

Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области Московский государственный университет (МГОУ)

На правах рукописи

ШУСТОВ АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ

**СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ
ПРЫГУНОВ В ВЫСОТУ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СКОРОСТНОГО
СТИЛЯ «ФОСБЕРИ-ФЛОП»**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
кандидат педагогических наук, доцент
Кулишенко Ирина Владимировна



Москва - 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	10
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО - МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПРЫГУНОВ В ВЫСОТУ	10
1.1 Современные аспекты спортивного совершенствования техники прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп».....	10
1.2 Биомеханическая структура техники прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп»	16
1.3 Модельные характеристики специальной подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту	24
1.4 Специальная подготовка высококвалифицированных прыгунов	30
в высоту	30
Заключение к 1 главе.....	38
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	40
2.1 Методы исследования	40
2.2 Организация исследования.....	45
ГЛАВА 3. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПРЫГУНОВ В ВЫСОТУ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СКОРОСТНОГО СТИЛЯ «ФОСБЕРИ-ФЛОП»	47
3.1 Сравнительный анализ технической подготовленности прыгунов в высоту при использовании силового и скоростного стиля «Фосбери-флоп»	47
3.2 Теоретико-практическое обоснование модели технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп»	60
3.3 Разработка методики специальной подготовки прыгунов в высоту при использовании скоростного стиля «Фосбери-флоп»	78

3.4 Динамика специальной подготовленности и соревновательного результата высококвалифицированных прыгунов в высоту при переходе от силового к скоростному стилю «Фосбери-флоп»	92
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	109
ВЫВОДЫ	113
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	116
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	118
ПРИЛОЖЕНИЯ	133

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования.

Российские прыгуны в высоту традиционно демонстрируют высокие результаты и постоянно входят в число лучших в мире, тем не менее конкуренция в секторе все время возрастает. Не смотря на то, что прыжок в высоту является сложнокоординационным видом спорта в настоящее время появляются прыгуны международного уровня, в основном из стран Азии, ранее не культивировавших этот вид легкоатлетических прыжков.

В настоящее время техника прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп» продолжает свое эволюционное развитие, связанное с повышением эффективности перевода горизонтальной скорости разбега в вертикальную скорость вылета общего центра масс тела спортсмена. В результате эволюционирования техники прыжка в высоту увеличивается число представителей скоростного стиля «Фосбери-флоп», подготовленность которых существенно отличается от таковой у представителей силового стиля прыжка [А.Л. Оганджанов, 2005; J. Isolehto, 2007; G. Nicholson, T. Bennet, A. Bissas, S. Merlino, 2019]. Вместе с тем, в практике подготовки отечественных спортсменов используются модельные характеристики специальной подготовленности, разработанные в 70-80х годах прошлого столетия, которые характеризуют подготовку прыгунов, использующих силовой стиль техники «Фосбери-флоп» [В.М. Дьячков, 1970; А.П. Стрижак, 1987; В.Ф. Таранов, 1987; В.И. Тихонин, 2003].

Степень разработанности темы исследования.

Повышение спортивных результатов в прыжках в высоту ряд исследователей связывает с интеграцией различных сторон подготовки спортсменов (физической, технической, психологической) при росте объема специальных упражнений [Д.С. Зайко, 2009; А.П. Бондарчук, 2015]. В рекомендациях других исследователей сделан акцент на повышение

эффективности процесса технической подготовки [А.П. Стрижак, Е.П. Загорулько, 2015], разработку и внедрение в тренировочный процесс прыгунов на этапах многолетней подготовки наиболее рациональных вариантов техники прыжка в высоту [А.Н. Лапутин, Н.А. Носко, 2009; Ю.В. Литвиненко, 2015]. Резерв роста соревновательной результативности в легкоатлетических прыжках связывают с более целесообразным процессом моделирования подготовки спортсменов [Б.Н. Шустин, 1995] и управлением структурой соревновательного упражнения [Л.П. Шульгатый, В.Б. Шпитпельный, Н.Г. Фомиченко, 1999; Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов, 2000; М. Coh, 2008; W. Ritzdorf, 2009; А.Л. Оганджанов, 2007, 2015, 2017].

Современная техника прыжка в высоту ориентирована на повышение скорости вылета общего центра масс (ОЦМ) прыгуна за счет увеличения скоростных и темповых характеристик разбега, прироста скорости перед отталкиванием, сокращения времени амортизации в суставах толчковой ноги и времени опоры при выполнении отталкивания [В.А. Креер, В.Б. Попов, 1986; И.Н. Мироненко, 2006; В.П. Косихин, 2009; А.Л. Оганджанов, 2007, 2015].

Объект исследования. Процесс специальной подготовки прыгунов в высоту на этапе высшего спортивного мастерства.

Предмет исследования. Методика специальной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту при использовании скоростного стиля техники «Фосбери-флоп».

Цель исследования. Научно-методическое обоснование методики специальной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп».

Гипотеза исследования.

Предполагалось, что обеспечение роста спортивных результатов прыгунов в высоту на этапе высшего спортивного мастерства возможно в результате применения методики специальной подготовки, основанной на разработке и использовании целевых средств, формирующих биомеханическую

основу для эффективного использования скоростного стиля «Фосбери-флоп» в их соревновательной деятельности.

Задачи исследования.

1. Выявить основные факторы, определяющие повышение результативности в прыжках в высоту на этапе высшего спортивного мастерства.
2. Разработать методику специальной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту при использовании скоростного стиля «Фосбери-флоп».
3. Экспериментально обосновать эффективность разработанной методики специальной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп».

Научная новизна исследования.

- теоретически разработана и экспериментально обоснована методика специальной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту, реализующих в соревновательной деятельности скоростной стиль техники «Фосбери-флоп»;

- выявлены наиболее значимые факторы, определяющие достижение высоких спортивных результатов прыгунов в высоту, что впервые позволило разработать модельные характеристики технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп» с учетом значимости выделенных факторов;

- теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность повышения спортивного результата высококвалифицированных прыгунов в высоту при переходе от силового к скоростному стилю выполнения прыжка способом «Фосбери-флоп»;

Теоретическая значимость исследования.

Теория и методика спортивной тренировки прыгунов в высоту высшей квалификации дополняется новыми знаниями:

- конкретизированы критерии эффективности ритмо-темповой структуры разбега при использовании прыгунами скоростного стиля «Фосбери-флоп»;

- теоретически обоснована методика специальной подготовки прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль техники «Фосбери-флоп» в годичном макроцикле.

Практическая значимость исследования заключается в разработке методических и практических рекомендаций, которые могут применяться:

- в практике работы с квалифицированными и высококвалифицированными прыгунами в высоту, использующими скоростной стиль прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп»;

- в организации контроля технической подготовленности прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль техники прыжка;

- при составлении учебно-методических пособий для тренеров, специализирующихся в подготовке прыгунов в высоту;

- при разработке лекционных курсов по теории и методике легкой атлетики для студентов факультетов физической культуры.

Методологической основой исследования являются фундаментальные положения системного и деятельностного подходов, теория построения движений и функциональных систем, современные представления о теоретических основах управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы, анализ документальных материалов, полученных в процессе тестирования, анкетирование, определение индивидуального профиля функциональной асимметрии, контрольно-педагогические испытания, инструментальные методы исследования (видеозапись, система видеоанализа «Dartfish», оперативная система видеоанализа для iPad COACH MY VIDEO (anytime, anywhere video

AnalysisTM)), констатирующий эксперимент, включенный эксперимент (метод Case-study), методы математической статистики.

Теоретическую основу исследования составляют основные положения теории спортивной тренировки (Л.П. Матвеев, Н.Г. Озолин, В.Н. Платонов); теории и технологии многолетней подготовки спортсменов (В.М. Дьячков, И.П. Ратов, В.К. Бальсевич); биомеханики спорта (Д.Д. Донской, В.Б. Коренберг, Г.И. Попов), концепция модельных характеристик (В.В. Кузнецов, Б.Н. Шустин), система комплексного контроля (В.А. Запорожанов, Е.А. Ширковец, А.Л. Оганджанов), концепция индивидуализации в спорте (Л.П. Матвеев, В.Н. Платонов), теория и методика подготовки в легкоатлетических прыжках (В.М. Дьячков, Ю.В. Верхошанский, Н.Г. Озолин, В.Б. Попов, А.Л. Оганджанов, А.П. Стрижак, И.Н. Мироненко, Е.П. Загорулько).

Положения, выносимые на защиту.

- наиболее значимыми факторами, определяющими достижение высоких спортивных результатов в прыжке в высоту, являются скорость вылета ОЦМ тела спортсмена, скорость разбега и время фазы отталкивания;

- методика специальной подготовки прыгунов в высоту должна предусматривать включение в тренировочный процесс средств, направленных на сокращение времени опоры при выполнении отталкивания, что позволяет уменьшить время амортизации в суставах толчковой ноги и повысить скорость вылета ОЦМ спортсмена при выполнении прыжка;

- модельные характеристики технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп», должны включать временные и угловые показатели фаз разбега и отталкивания, а так же индивидуальный профиль моторной асимметрии спортсменов.

Степень достоверности обеспечена достаточным объемом полученных данных, педагогическим экспериментом, статистической обработкой результатов исследования.

Личный вклад автора заключается в организации и проведении длительного многоэтапного исследования, которое включало в себя анализ и обобщение данных научно-методической литературы, видеоматериалов и документальных материалов по основным аспектам проблемы подготовки прыгунов в высоту; разработке методики специальной подготовки на этапе высшего спортивного мастерства; непосредственном участии в проведении исследования включенного эксперимента. Автором самостоятельно выполнена обработка результатов исследования, сформулированы выводы по работе.

Апробация результатов исследования.

Основные результаты диссертационного исследования доложены на двух Всероссийских (с международным участием) и двух республиканских (республика Казахстан) научно-практических конференциях и представлены в 7 публикациях, из которых 3 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в том числе одна в международной базе цитирования. Результаты исследования внедрены в процесс подготовки членов сборной команды Московской области по прыжкам в высоту, а также в содержание рабочей программы дисциплины «Теория и методика избранного вида спорта (легкая атлетика) Государственного образовательного учреждения высшего образования Московской области Московский государственный университет (МГОУ).

Объем и структура диссертации.

Диссертационная работа представлена на 136 страницах, структура диссертации состоит из введения, трех глав, выводов, заключения, списка литературных источников, практических рекомендаций, приложений и актов внедрения научно-исследовательских разработок в практику. Список литературы включает 136 источников, из которых 13 на иностранном языке. В диссертационной работе представлено 22 таблицы и 7 рисунков.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО - МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПРЫГУНОВ В ВЫСОТУ

1.1 Современные аспекты спортивного совершенствования техники прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп»

Соревнования прыгунов в высоту – один из самых зрелищных и эмоциональных видов современного спорта, претерпевший за свою 150-летнюю историю значительную эволюцию с момента установления первого мирового рекорда в 1864г. (1м.64,7см. Р. Майчл, Великобритания).

В настоящее время отмечается рост соревновательных результатов в мужских и женских легкоатлетических прыжковых дисциплинах на крупных международных соревнованиях в целом, так и в прыжках в высоту, в частности (мировой рекорд в тройном прыжке Юлимар Рохас и мировой рекорд среди юниоров прыжке в высоту Я. Магучих).

Острая конкуренция на крупнейших соревнованиях, постоянный рост результатов в прыжковых видах легкой атлетики заставляет ученых, тренеров и спортсменов искать возможности повышения результативности соревновательной деятельности. Обеспечение роста соревновательных результатов на этапе высшего спортивного мастерства является серьезной проблемой, поскольку резервы физических возможностей топовых спортсменов ограничены и направленность тренировочного процесса на повышение объемов и интенсивности специальной физической подготовки не приводит к желаемому результату.

Изучение техники разбега и отталкивания у прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль прыжка является актуальным, т.к. в их технической, специальной силовой и скоростно-силовой подготовках существуют серьезные противоречия, связанные, во-первых, с нерешенностью вопроса спецификации средств тренировки для исследуемого способа прыжка в высоту. Во-вторых, с нарушением внутримышечной и межмышечной координации при выполнении «темпового» разбега и существующей практики, когда применяются средства прыжковой подготовки через разновысокие барьеры с нечетным количеством шагов, прыжки через планку и выпрыгивания вверх с дозированным разбегом – 3-5 шагов, при выполнении которых акцентируется приложение усилий в отталкивании (силовой компонент). В-третьих, с высокой вариативностью достижения начальной скоростью вылета ОЦМ прыгуна, набора оптимальной скорости разбега на его последних шагах и отсутствием современных критериев эффективности разбега высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль техники «Фосбери-флоп».

Существующее противоречие указывает на проблему поиска наиболее эффективных упражнений прыгунов-легкоатлетов, увеличивающих скорость разбега и степень ее реализации при отталкивании, а также поиска новых технологий подготовки для управления параметрами соревновательного упражнения.

По мнению некоторых авторов, спортивная техника - это система движений спортсмена в условиях целенаправленного способа их выполнения, направленных на эффективное решение двигательной задачи, с учетом достижения высоких спортивных результатов, на фоне противостояния внешним и внутренним воздействиям [24, 85].

С позиции системного подхода рассматривают спортивную технику многие исследователи, авторы учебников, учебных пособий по биомеханике и базовым видам спорта. А.И. Жилкин определяет спортивную технику как

систему движений, которая требует проявления максимальных возможностей спортсмена для решения двигательной задачи, т.к. приравнивают соревновательную деятельность к экстремальной деятельности человека [53].

Донской Д.Д. определяет совершенство спортивной техники по общим и частным показателям, свойственным как всем видам спорта, так и характерных для отдельных групп упражнений. К общим показателям автор относит – высокий спортивный результат, который проявляется в эффективности и надежности техники [21].

Достижение наивысшего соревновательного результата по мнению Н.Г. Озолина возможно при использовании совершенной техники – владение наиболее рациональным и эффективным способом выполнения упражнения. Предлагается технику двигательных действий рассматривать в единстве психической и физической деятельности в определенных условиях внешней среды [77].

Курьсь В.Н. рекомендует технику спортивного упражнения определять, как систему двигательных действий, осуществляемую посредством проявления физических качеств, тем самым связывая эффективность спортивной техники с уровнем развития физических качеств и степенью их реализации [48].

Жилкин А.И. с соавторами классифицирует технику на произвольную и вынужденную, свободную и ограниченную, индивидуальную и идеальную, рациональную и нерациональную [53].

Креер В.А. и Попов В.Б. отмечают, что сильнейшие легкоатлеты-прыгуны демонстрируют технику, которая наиболее близка к совершенной организации движений, т.е. рациональной технике. Считается, что рациональной, техника, как способ выполнения спортсменом двигательных действий, выполняемых для достижения им максимально возможных соревновательных результатов, является таковой, когда она основывается на биомеханических закономерностях [43].

Описывая эволюцию техники прыжка в высоту J Schiffer указывает, что в настоящее время все спортсмены используют одну версию техники прыжка в высоту и причинами успеха «Фосбери-флоп» исследователь считает: 1) возможность высокорослым прыгунам развивать высокую скорость разбега по дуге, 2) начинать вращение уже в фазе отталкивания, 3) удобное преодоление планки, 4) возможность раннего достижения высоких результатов [135].

Оганджанов А.Л. по результатам многолетних исследований отмечает, что техника высококвалифицированных прыгунов в высоту претерпевает значительные изменения. Регистрация скорости разбега спортсменов достигает $8,6 \pm 0,1$ м/с, при этом подготовка к отталкиванию (3-5 шагов по дуге) выполняется на скорости, которая на 10-12% превышает модельные характеристики прыгунов-силовиков, а при взаимодействии с опорой они демонстрируют сокращение времени отталкивания на 25-30%. Тенденции в сторону скоростного выполнения техники отталкивания актуализирует изменения в технической подготовке прыгунов, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп» [42, 69, 71].

В исследованиях А.П. Стрижака и Е.П. Загорулько указывается, что отличительной чертой техники прыжка в высоту «Фосбери-флоп» является его естественность. В работе уделяется большое внимание технике разбега, которое по форме близка к технике разбега в прыжках в длину от его начала до отталкивания. Успешный олимпийский опыт Заслуженного тренера СССР и России Е.П. Загорулько позволил сфокусироваться на важности фазы разбега, особенно на ее начале: первые шаги разбега определяют результат прыжка, т.к. отражают не только уровень спортивного мастерства, но и психическое состояние и уровень мотивации спортсмена [98].

Зайко Д.С. отмечает, что в теории и методике подготовки прыгунов в высоту остается спорным вопрос о приоритете повышения скорости разбега, вместе с тем, ее увеличение и уменьшение времени отталкивания позволит повысить мощность отталкивания без увеличения силового компонента.

Также мало затронута проблема, связанная с выполнением разбега по дуге и действием центробежной силы на тело спортсмена, ее величины и влияния на кинематические характеристики и структуру разбега [28].

Биомеханический анализ техники прыжка в высоту, выполненный Екимовым В.Ю., Шуром М.М., показал, что в разбеге прыгун набирает кинетическую энергию, за счет которой в фазе отталкивания происходит 50% вертикальное перемещение его тела [26]. Ошибки разбега на рекордных высотах по мнению Ратова И.П., Попова Г.И. и др. практически невозможно компенсировать, а начало разбега, также важно, как и его завершение (подготовка к отталкиванию) [10]. Однако, усилия исследователей сосредоточены в основном на изучении отталкивания, как главной, основной фазы прыжка [3, 24, 27, 93, 98, 108].

Рост спортивных результатов в прыжковых дисциплинах легкой атлетики тесно связан с повышением уровня специальной подготовленности высококвалифицированных спортсменов [54, 66, 78, 81, 83, 90, 92, 94, 107, 110, 134].

Современный уровень спортивной подготовки формулирует противоречия между запросами практики в повышении качества технической подготовленности прыгунов в ответ на внедряемые методики совершенствования технического мастерства, которые по мнению ряда исследователей связаны с трудностями моделирования оптимальной спортивной техники и учета индивидуальных особенностей прыгунов. Прыжок в высоту сложное биомеханическое действие, моделирование которого предполагает использование современных компьютерных технологий [42, 44, 86].

В ходе анализа литературных источников было установлено, что накоплен богатый экспериментальный материал по совершенствованию техники в легкоатлетических прыжках и обоснована целесообразность моделирования прыжковой техники для повышения результативности соревновательной деятельности. Это позволяет разрабатывать групповые,

квалификационные и индивидуальные модели спортивной техники на основе сравнительного биомеханического анализа [54, 71, 77].

По мнению В.П. Косихина технологию спортивной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту необходимо серьезно совершенствовать, поскольку прогрессивная для своего времени разработанная в 70-80 годах прошлого века и обеспечивающая лидерство на мировой арене отечественных прыгунов, нуждается в современном переосмыслении и доработке. Современными тенденциями в развитии всех прыжковых видов легкой атлетики являются интенсификация и индивидуализация подготовки, экономизация тренировочной деятельности, расширение календаря соревнований для высококвалифицированных прыгунов за счет коммерческих стартов. Появление на международной арене высокорослых и легких прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп», отразилось на изменении специальных характеристик их подготовленности [40, 42].

Более совершенная техника прыжка в высоту требует совершенствование методики специальной подготовки высококвалифицированных спортсменов и нуждаются в уточнении имеющейся, а также разработке новой нормативной и методической основы подготовки прыгунов в высоту на всех этапах многолетнего тренировочного процесса [60, 120].

Развитие прыжков в высоту В.Н. Томилов связывает с активным воздействием на процесс прыжка. Исследователь приводит пример прыжков в высоту под музыку, когда музыкальное сопровождение используется как средство формирования ритмо - темповой структуры разбега, индивидуальной для каждого прыгуна, участвующего в соревнованиях [101].

В настоящее время наблюдается поиск путей коммерциализации прыжковых дисциплин легкой атлетики, изменение регламента и правил соревнований. Эти изменения уже позволили уплотнить графики

телевизионных и интернет трансляций, сделав из просмотра соревнований – высокорейтинговые спортивные шоу.

Выше перечисленные условия коммерциализации прыжковой дисциплины в легкой атлетике влекут за собой изменение правил соревнований и технического исполнения прыжка, что априори меняет многолетнюю систему подготовки высококвалифицированных спортсменов.

1.2 Биомеханическая структура техники прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп»

Изучение биомеханической структуры техники прыжка в высоту является базовой основой тренировки высококвалифицированных спортсменов, на фоне которой определяются важные и второстепенные звенья целостного упражнения [48].

Преодоление максимальной высоты - это основная цель прыжка в высоту. Спортсмен может ее достигнуть, если будет обладать современной спортивной техникой, где организация двигательных действий будет строго подчиняться биомеханическим закономерностям [101, 111, 124, 129].

В педагогическом и биомеханическом анализе техники двигательного действия традиционно выделяют его фазовый состав [38]. Технику в прыжках в высоту условно можно разделить на следующие взаимосвязанные единой целевой установкой части: 1) разбег, 2) отталкивание, 3) полет, 4) приземление (таблица 1).

Стремление к цели выполнения эффективного прыжка спортсмену приходится решать целый ряд взаимосвязанных между собой задач, обоснованных с точки зрения рациональной техники, главными из которых являются:

- набор скорости движения с учетом фазы разбега, сочетания реактивности движения, упругости звеньев тела, нарастающей активности и инерции;
- максимальная реализация высоты взлета при переносе общего центра масс через планку.

Указанные задачи возможно решить при четком понимании механизма достижения прыгуном максимальной высоты взлета и его безошибочной реализации при переходе через планку.

Таблица 1 - Фазы, подфазы и их основные задачи (по Таранову В.Ф., Тихонину В.И. и др. 1987)

№ п/п	Фазы и подфазы техники прыжка в высоту	Основные задачи
1	Фаза разбега	
1.1.	Подбегание к стартовой отметке	Набор скорости
1.2.	Бег по разбегу до поворота на дугу	
1.3.	Поворот на дугу	
1.4.	Бег по дуге и подготовка к фазе отталкиванию	
	Создать предпосылки для эффективного входа в отталкивание	
2	Фаза отталкивания	
2.1.	Работа толчковой ноги в фазе отталкивания	Создать предпосылки высокой начальной скорости и оптимальному углу вылета
2.2.	Вход в амортизацию	Создать предпосылки для эффективного перехода через планку
2.3.	Амортизация	
2.4.	Активное отталкивание	
3.	Полет	
3.1.	Взлет к планке	Эффективно преодолеть планку
3.2.	Переход планки	
3.3.	Отход от планки	
4.	Приземление	
4.1.	Касание матов	Обезопасить себя от травм
4.2.	Полная остановка	Завершить прыжок, погасив скорость падения

Екимов В.Ю., Шур М.М. при сравнении эффективности прыжков в высоту с места и с разбега, отмечают, что вторые более эффективны, т.к. при разбеге прыгуном запасается кинетическая энергия и принимается более рациональная поза при отталкивании, что дает возможность использовать часть кинетической энергии на переход от горизонтального движения к вертикальному [26].

Таранов В.Ф. с соавторами предлагают рассматривать схему поступательного движения прыгуна в высоту в разбеге на механической модели, где шар с предельной скоростью накатывается на препятствие с плавно восходящей поверхностью и взлетает вверх на высоту, которая определяется начальной скоростью и углом вылета [87].

Прыгун начинает отталкивание на скорости, набранной в разбеге, осуществляя постановку толчковой ноги, и принимает положение, когда его тело отклоняется назад ориентировочно на 30° - 40° , а его общий центр тяжести (ОЦМ) несколько понижается на 24% по отношению к вертикали [26].

Количество беговых шагов разбега в прыжках в высоту по данным литературных источников варьирует от 7-9 (реже 11), из них по дуге 3-5 [98], 8-11 (3-6 по дуге) [59], 6-11 (3-5 по дуге) [26, 112], 9-11 (3-5 по дуге) [24, 99]. Выделяют следующие варианты разбега: короткий - 7-9 б. ш., средний – 9-11 б.ш., длинный – 11-13б.ш. Квалифицированные спортсмены используют средний и длинный разбег, короткий разбег применяют новички [52].

Важность разбега в прыжках в высоту отмечали И.П. Ратов, Г.И. Попов, указывая на то, что ошибки разбега на рекордных высотах невозможно компенсировать, а начало разбега также значимо, как и его завершение [10].

Исходное положение прыгуна и подготовительные действия перед разбегом.

Наиболее часто встречающиеся исходные положения перед разбегом:
- ноги расположены параллельно на ширине плеч;

- одна нога (правая или левая) выставлена вперед.

Подготовка к прыжку перед разбегом отличается высокой вариативностью: разбег начинается с места, с подбега, подхода в 3-5 шагов, с нескольких шагов подхода и подскоком перед разбегом и др. [59, 98, 122]. Манера подготовительных перед разбегом действий индивидуальна и зависит от того, насколько спортсмену комфортно такое положение.

Вначале разбег выполняется по прямой под углом 90° к планке и по своему характеру приближается к технике разбега в прыжках в длину. Длина шагов достигает 6,5-8 стоп. Скорость этой части разбега составляет 7,8-8,5 м/с. [52, 53].

При выполнении разбега на последних 3-5 беговых шагах, прыгун стилем «Фосбери - флоп» изменяет направление движения из-за действия центробежной силы и принимает динамическое положение для отталкивания под углом приблизительно $35-38^\circ$. Отталкивание при этом происходит дальней ногой к планке. Бег по дуге является специфической подготовкой к отталкиванию, при котором центробежная сила вносит изменение основного направления пути в пределах от 6 до 10 градусов при каждом выполнении шага. Биомеханическая характеристика уклона тела бегуна уходит внутрь по пути дуги поворота в пределах $30 - 40$ градусов, снижая общий центр массы в диапазоне 20 см. По мнению В.Ю. Екимова, использование дугообразного разбега вполне объясняет биомеханическую структуру эффективности прыжка спортсмена [26].

Шур М.М. предлагает решать задачи разбега посредством механизмов, основывающихся на реализации закономерностей механики: перехода от прямолинейного к дугообразному разбегу. Биомеханика разбега спортсмена в этом случае происходит по сагиттали, целенаправленной фазой которого является отталкивание по вращательному пути с переносом веса тела над планкой на фоне минимизации колебаний [112].

Отталкивание в прыжке в высоту при способе «Фосбери-флоп» выполняется на расстоянии 0,70-1,1м. от проекции планки на дорожку сектора дальней от планки ногой [59].

Максимальная величина вертикального перемещения ОЦМ тела прыгуна достигается при проявлении наибольшей мощности и составляет в среднем 35-48см [99].

По данным В.М. Дьячкова с момента постановки толчковой ноги до момента вертикали неизбежны потери скорости, достигающие 40%. Одновременно с этим происходит накопление энергии упругой деформации растянутых мышц разгибателей толчковой ноги. В фазе активного отталкивания происходит восполнение утраченной скорости разбега на 12% в ходе высвобождения запасенной энергии упругой деформации мышц. По мнению автора такая техника отталкивания – реактивно-взрывная с рикошетирующим эффектом - наиболее рациональна и эффективна [25].

Состав техники отталкивания представлен 4 фазами: постановка ноги на место отталкивания; амортизация; завершение амортизации; активное отталкивание.

Первые три фазы отталкивания характеризуются силовым режимом работы, четвертая – скоростно-силовым и скоростным. Ведущей фазой в отталкивании по мнению ряда исследователей является амортизационная фаза. В фазе амортизации происходит упругая деформация мышц разгибателей толчковой ноги, что вызывает в момент ее завершения реактивное усиление сокращения указанных мышц, в следствие чего возрастает скорость перемещения ОЦМ тела спортсмена.

Как отмечает А.И. Пьянзин ведущей фазой в легкоатлетических прыжках является отталкивание, при котором тело прыгуна взаимодействует с опорой, что выражается в конкретных величинах скорости и угла вылета ОЦМ, определяющих конечный результат обусловленный достижением их оптимума. Исследователь указывает на то, что вертикальный компонент

скорости вылета ОЦМ прыгуна является наиболее значимой кинематической характеристикой техники прыжка в высоту [88].

Мощность усилий, развиваемая прыгуном в активном отталкивании, зависит от быстроты выполнения им фазы отталкивания. По данным В.Ю. Екимова следующие закономерности механики лежат в основе механизма реализации горизонтальной скорости в фазе отталкивания: перевод поступательного движения во вращательное и рекуперативное торможение. Направленность на уменьшение времени рекуперативного торможения должно привести к росту мощности отталкивания [26].

Стрижак А.П., Загорулько Е.П. выделяют, как ключевой фактор реализации двигательного потенциала прыгуна в фазе отталкивания, положение тела прыгуна в моменты постановки толчковой ноги на отталкивание и завершения контакта с дорожкой. Скоростное отталкивание способствует кумуляции энергосистемы от разбега к вращательному движению в основной фазе прыжка [98].

Анализ методической литературы по вопросу техники выполнения фазы отталкивания в прыжках в высоту указал на соблюдение эффективности организации цепи движений прыгуна в последнем шаге и постановки ноги для отталкивания [87, 101, 111, 117, 96, 119].

При рассмотрении фазы отталкивания следует отметить значение маховых движений свободной (маховой) ноги и рук, т.к. их согласованные движения создают наиболее благоприятные условия для перехода через планку [5, 88, 126].

Существует два варианта выполнения движений руками при отталкивании, когда маховые движения выполняются одновременно двумя руками и когда маховые движения руками осуществляются разноименно. В настоящее время прыгуны используют усредненный вариант с укороченной амплитудой одновременных движений рук – «гибридный» [98].

Эффективность техники отталкивания специалистами определяется по положению тела прыгуна в момент отрыва от опоры. В фазе активного

отталкивания суставы толчковой ноги и плечи прыгуна находятся на одной вертикальной прямой, и такая позиция помогает спортсмену иметь более высокое расположение его ОЦМ к моменту окончания отталкивания [4].

Анализ выше рассмотренных работ свидетельствует о том, что прыгуны, использующие разноименную работу рук при выполнении отталкивания в прыжках в высоту, превосходят оппонентов в беговой активности и развивают наибольшую скорость разбега [5, 98].

Рассматривая маховые движения свободной ногой, специалисты сходятся во мнении, что для создания благоприятных кинематических условий при переходе через планку маховая нога должна быть направлена коленом во внутрь поворота, а стопа свободной ноги направлена наружу. Такое движение обеспечивает прыгуну поворот его тела спиной к планке в момент начала ее преодоления.

Действия прыгуна в полете должны обеспечить прыгуну максимально возможную реализацию достигнутой высоты взлета после отталкивания, для чего используется компенсаторный эффект последовательного переноса частей тела через планку, кульминационным моментом которого является наиболее высокое положение таза по отношению к планке на фоне низкого положения ног и плеч спортсмена. Приземление корпуса спортсмена осуществляется на лопатки с последующим кувырком назад [59].

Пьянзин А.И. [89] отмечает, что в процессе эволюции техники прыжков в высоту изменился способ преодоления планки за счет подтягивания наиболее низко расположенного звена тела спортсмена – толчковой ноги.

Рассматривая организацию двигательных действий в фазе перехода через планку лучших прыгунов Д. Фосбери родоначальника способа «Фосбери-флоп» и чемпиона мира, призера олимпийских игр М. Баршима, автор высказывает предпочтение модели, демонстрируемой Д. Фосбери, которое выражается в следующих позициях:

- подтягивание вверх толчковой ноги для увеличения инерции угловой скорости вращения тела спортсмена;
- высота удержания маховой ноги при переходе планки ведет к увеличению скорости подтягивания толчковой ноги;
- высота положения стоп в момент разгибания ног способствует быстрому уходу тела спортсмена от планки;
- более высокое положение таза обеспечивается широким разведением ног [89].

Все без исключения специалисты отмечают существенное значение ритмической структуры разбега для достижения высоких спортивных результатов в прыжках в высоту.

Донской Д.Д., Зациорский В.М. отмечают, что сохранение ритмической структуры движения формирует взаимосвязь временного соотношения выполняемых действий [22]. Применительно к прыжкам в высоту сохранение ритмической структуры движения увеличивает его темп, что отражается на эффективности разбега.

В обосновании критериев технического мастерства прыгунов в высоту В.М. Дьячковым и его учениками установлено, что ритмо - темповая структура разбега лежит в основе реализации двигательного потенциала прыгуна.

В настоящее время у квалифицированных прыгунов в высоту встречаются две модели ритмо-темповой структуры разбега на его последних шагах: трехшажная и двухшажная [24, 95].

Стрижак А.П., Загорулько Е.П. [98] считают, что в настоящее время наиболее эффективной является трехшажная ритмо – темповая структура разбега. К критериям эффективности современной трехшажной ритмо-темповой структуры разбега относятся:

- показатель контрастности повышения темпа;
- показатель средней темповой активности;
- коэффициент темповой мобилизации.

1.3 Модельные характеристики специальной подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту

Важность количественных характеристик тренировочного процесса и соревновательной деятельности спортсменов (модельные характеристики технической, специальной физической, психологической подготовленности) отмечают многие отечественные и зарубежные исследователи [1, 20, 34, 79, 115].

Моделирование, как процесс построения, исследования и применения моделей (образцов), используется для оптимизации процесса подготовки спортсменов и участия их в соревновательной деятельности.

По Платонову В.Н. моделирование в спорте подразделяется на две составляющие группы:

- структурные части физической, технико-тактической и других видов подготовленности, морфофункциональные характеристики, оказывающие влияние на собственно-соревновательную деятельность;

- динамика спортивного мастерства и подготовленности спортсменов в многолетнем и макроцикловом аспектах; этапов многолетней подготовки, макроциклов и периодов; этапов, средних и малых циклов тренировочного процесса; тренировочных занятий и их частей; комплексов упражнений и отдельных упражнений.

Для эффективного управления тренировочным процессом, в процессе моделирования следует:

- определить связь используемых моделей с задачами контроля (оперативного, текущего и этапного) и управления;

- выявить оптимальное количество параметров модели в их взаимосвязи;

- определить время действия применяемых моделей [1, 14, 29, 43, 46, 60, 106, 114].

При моделировании в спорте выделяют обобщенные, групповые и индивидуальные модели.

По данным Оганджанова А.Л. для эффективного управления тренировочным процессом легкоатлетов-прыгунов необходимо накапливание оперативной информации о всех сторонах подготовленности спортсмена, а также информация о состоянии его здоровья. Важную роль здесь играют модели указанных сторон подготовленности прыгунов на всех этапах многолетнего тренировочного процесса.

Сопоставление показателей соревновательной деятельности и подготовленности спортсмена с модельными характеристиками должно обеспечить оценку индивидуальной подготовленности, выявить резервы и сдерживающие (лимитирующие) факторы, и на основании полученных данных определить направленность тренировочного процесса и проводить эффективную его коррекцию [76].

Косихин В.П. указывает на то, что информационные базы IT-технологий способствует повышению эффективности тренировочного процесса высококвалифицированных легкоатлетов-прыгунов [41].

Разработанная комплексной научной группой по легкой атлетике (группа прыжков) система комплексного контроля включает в себя:

- модельные характеристики технической подготовленности, методику ее оценки в соревнованиях и условиях тренировки (круглогодично);
- модельные характеристики специальной физической подготовленности, методику ее оценки в тренировочном процессе (круглогодично);
- нормативные показатели состава тела прыгунов и динамику их изменения (круглогодично);
- биомеханический контроль (круглогодично, поэтапно);
- контроль за состоянием сердечно-сосудистой системы спортсменов (круглогодично, поэтапно);
- психологический контроль (поэтапно).

Вышеуказанные показатели: 1) результат, показанный в соревнованиях, 2) показатели соревновательной деятельности, 3) показатели специальной физической подготовленности (СФП), 4) показатели технического мастерства, 5) показатели психологической подготовленности, 6) показатели функциональной подготовленности, составляют шесть информационных блоков, входящих в компьютерную базу [34, 35].

В ходе исследований, проводимых В.Ф. Тарановым с соавторами, были определены модельные характеристики подготовленности прыгунов в высоту по следующим показателям:

- технико-физическая подготовленность (таблица 2);
- силовая подготовленность (таблица 3);
- скоростная и скоростно-силовая подготовленность (таблица 4).

Таблица 2 - Модельные характеристики технико-физической подготовленности прыгунов в высоту (по В.Ф. Таранову и др., 1987)

Спортивный результат, см	Выпрыгивание вверх с разбега, см		Разница, см
	С 3-х шагов	С полного разбега	
	$x \pm \sigma$	$x \pm \sigma$	
215-219	105±3,8	114±4,1	9
220-224	107±3,9	119±4,3	12
225-229	109±3,5	123±3,7	14
230-234	111	127	16
235-239	112	131	18
240-244	114	134	20

В качестве модельных характеристик технической подготовленности предлагается использовать, как наиболее значимые - фазовые критерии эффективности решения двигательных задач в целостном прыжке и критерии эффективности ритмо-темповой структуры разбега.

Таблица 3 - Модельные характеристики показателей силовой подготовленности прыгунов в высоту (по В.Ф. Таранову и др., 1987)

Спортивный результат, см	Сила мышц голени при сгибании стопы (статический режим)		Сила мышц разгибателей голени в приседании со штангой (динамический режим)		Пропорциональность развития силовых показателей
	$ F_1 $, кг*	ОПФ, ед.*	$ F_2 $, кг*	ОПФ, ед.*	
	$x \pm \sigma$	$x \pm \sigma$	$x \pm \sigma$	$x \pm \sigma$	F_2/F_1 , ОПФ. ед. $x \pm \sigma$
215-219	252±20,9	3,29±0,17	130±8,9	1,70±0,09	0,52±0,03
220-224	260±21,5	3,35±0,21	136±8,8	1,75±0,08	0,52±0,04
225-229	268±22,1	3,39±0,19	141±9,3	1,78±0,10	0,53±0,02
230-234	275	3,47	147	1,85	0,53
235-239	282	3,54	153	1,92	0,54
240-244	288	3,69	159	2,02	0,55

Примечание * - $|F_1|$, $|F_2|$ - абсолютная сила; ОПФ – относительная сила

Таблица 4 - Модельные характеристики скоростной и скоростно-силовой подготовленности прыгунов в высоту (по В.Ф. Таранову и др., 1987)

Спортивный результат, см	Бег 30м с в/с по движению, с	Прыжок в верх с места, см		Прыжок в длину с места, см	3-ой прыжок с места, см
		со взмахом рук	без участия рук		
	$x \pm \sigma$	$x \pm \sigma$	$x \pm \sigma$	$x \pm \sigma$	$x \pm \sigma$
215-219	4,2±0,12	78,6±3,3	68,4±3,1	312±8	923±26
220-224	4,15±0,12	81,2±3,1	71,6±2,9	318±10	938±27
225-229	4,1±0,10	84,0±2,8	75,8±3,1	323±9	953±23
230-234	4,05	86,7	78,4	328	967
235-239	4,0	89,4	81,2	333	980
240-244	3,95	92,0	83,1	338	992

Современные критерии трехшажной ритмо-темповой структуры разбега представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Критерии технического мастерства прыгунов в высоту высокой квалификации (по А.П. Стрижаку, Е.П. Загоруйко, 2015)

№	Параметры ритмо-темповой структуры разбега	Количественные характеристики
1	Скорость разбега на последнем шаге, м/с	$8,3 \pm 0,4$
2	Повышение темпа при отталкивании, шаг/с:	
	3-ий шаг	$3,1 \pm 0,1$
	предпоследний шаг	$3,4 \pm 0,1$
	последний шаг	$4,5 \pm 0,1$
3	Повышение темпа на последнем шаге, шаг/с.	$1,1 \pm 0,1$
4	Показатель средней темповой активности, шаг/с	$3,6 \pm 0,1$
5	Коэффициент повышения темпа, шаг/с	$1,4 \pm 0,1$
6	t отталкивания, с	$0,17 \pm 0,1$
7	Реализация двигательного потенциала в прыжках в высоту в зоне 90-100% от планируемого результата, отн. ед.	$0,8 \pm 0,1$ (70-80%)

Особое место среди критериев эффективности техники прыжка в высоту принадлежит ритмо-темповой структуре разбега на последних шагах перед отталкиванием, как интегрального критерия спортивного мастерства [49, 50, 93, 99, 102, 108, 118].

Существенную роль в управлении спортивной подготовкой высококвалифицированных прыгунов в высоту отводят их модельным характеристикам, в частности морфологическим.

По мнению В.Б. Зеличенка, В.Г. Никитушкина, В.П. Губы анализ корреляции между антропометрическими показателями и соревновательным результатом демонстрирует высокую степень взаимосвязи [29].

Абрамова Т.Ф. с соавторами указывает на то, что для большинства видов спорта наибольшее значение имеет длина тела спортсмена, как определяющий интегральный признак соответствия энергетическим и биомеханическим требованиям избранного вида спорта [1].

В прыжках в высоту соответствие спортсмена весо-ростовой модели является базовым преимуществом для успешного спортивного совершенствования и долголетия (таблица 6).

Таблица 6 - Весо-ростовые показатели прыгунов в высоту (по В.Б. Зеличенку, В.Г. Никитушкину, В.П. Губе, 2000)

Признаки	Соотношение квалификации прыгунов и спортивного результата		
	1 р-д	КМС-МС	Сильнейшие спортсмены мира
Результат	190-196	202-215	228-240
Рост, см	190,4±1,82	190,8±1,91	191,2±1,61
Вес, кг	70,2±1,35	74,6±1,47	75,3±1,23
Весо-ростовой индекс	368,6±5,11	390,9±4,92	393,0±1,54

В.Н. Платонов отмечает, что ориентация тренировочного процесса на использование обобщенных и групповых моделей оптимальна для детско-юношеского спорта. На этапе высшего спортивного мастерства такая ориентация менее эффективна, т.к. спортсмены, по показателям которых создаются обобщенные модели, редко соответствуют усредненному образцу [79].

Моделирование биомеханических характеристик и создание индивидуальных моделей техники в прыжковых дисциплинах основано на применении IT-технологий и использования искусственного интеллекта, что позволяет разрабатывать системы прогнозирования результатов [44, 55].

Соревновательная и тренировочная деятельности спортсменов на этапе высшего спортивного мастерства осуществляется на экстремальном уровне физических и психических нагрузок. Исследование двигательной деятельности элитных спортсменов должно основываться на фундаментальных знаниях об адаптационных механизмах организма атлетов для максимального развития и реализации их индивидуальных возможностей.

Вместе с тем, Е.М. Бердичевская с соавторами указывает на то, что традиционные методики подготовки высококвалифицированных спортсменов недостаточно реализуют принцип индивидуального подхода. В частности, индивидуальный профиль асимметрии спортсменов (ИПА), характеризующий индивидуальные особенности спортсмена, редко используется в практике разработки тренировочного процесса на различных этапах спортивного совершенствования [8, 9].

Формирование индивидуальных моделей соревновательной деятельности и подготовленности целесообразно осуществлять на основе определения ведущей конечности [8, 11, 31].

По мнению С.С. Худика [104] функциональная асимметрия является врожденной, Е.П. Ильин считает, что неравенство верхних и нижних конечностей определяется по той функции, какую они выполняют и носит приобретенный характер [32].

Иванова Г.И. констатирует, что выбор толчковой ноги в прыжковых дисциплинах легкой атлетики зависит от асимметрии ног по силе и с ростом квалификации увеличивается разница в силе в пользу толчковой ноги [31].

1.4 Специальная подготовка высококвалифицированных прыгунов в высоту

Рубин В.С. отмечает, что отличительной особенностью этапа высших достижений является более высокий качественный уровень требований к спортсмену, что привело к появлению системы подготовки высококвалифицированных спортсменов (ВКС), основные элементы которой составляют планирование и программирование тренировочного процесса [91].

Для планирования тренировочного процесса существенное значение имеет следующее методическое положение, основанное на системном подходе к тренировочному процессу на этапе высшего спортивного мастерства (рисунок 1).



Рисунок 1. Терминосистема «Спортивный результат» (по В.С. Рубину, 2009).

Обобщение передового опыта подготовки позволяет расширить знание об основных закономерностях построения тренировочного процесса элитных спортсменов, в частности планирование подготовки по четырехлетним олимпийским циклам [6, 7, 12, 13, 14, 16, 17, 33, 67, 77, 82, 84].

Матвеев Л.П. рекомендовал спортсменам, специализирующимся в скоростно-силовых видах спорта, в первые два года олимпийского цикла решать задачи фундаментальной подготовки, третий год должен быть модельным, а четвертый – реализационным [57].

Анализ показателей успешных выступлений отечественных спортсменов по основным параметрам нагрузок в скоростно-силовых дисциплинах определил наиболее целесообразный вариант последовательности годичных циклов олимпийского четырехлетия.

На первом, установочном этапе формируется паттерн функционирования систем организма, как базовой основы соревновательной реализации высококвалифицированных спортсменов.

На втором, тренировочном этапе осуществляется совершенствование различных сторон подготовленности спортсмена (физической, технической, тактической и др.).

На третьем, базовом этапе происходит формирование адаптационного механизма кумулятивной активности высоких тренировочных нагрузок.

На четвертом, реализационном этапе – решаются вопросы устойчивой соревновательной реализации с целевой ориентацией на главном старте сезона [91].

Креер В.А. и Попов В.Б. рекомендуют следующую стратегию четырехлетнего цикла подготовки в легкоатлетических прыжках, которая выражается в максимальной реализации соревновательной готовности через:

1 год подготовки – сопряженное развитие взрывной силы и прыгучести, интенсификацию средств подготовки;

2 год подготовки – сопряженное развитие активности отталкивания и технического мастерства;

3 год подготовки – повышение объема специальных средств до 96 – 100%, их контрастное чередование, использование специфичных методов и режимов;

4 год подготовки – оптимизация технической, физической и психологической подготовленности спортсмена, решения задач увеличение скорости разбега, повышение темпа 3-5 последних шагов разбега (бег по дуге), повышение скорости отталкивания и развитие специфических качеств [43].

Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. предлагают варианты построения олимпийского цикла основываясь на динамике общего объема и объема нагрузки повышенной интенсивности:

- для молодых спортсменов, готовящихся к своей первой олимпиаде, характерно повышение общего объема и объема нагрузок повышенной интенсивности по всем четырем годам подготовки;

- для молодых и опытных спортсменов – первые три года увеличение общего объема и объема повышенной интенсивности, 4 год – стабилизация объема нагрузок;

- для опытных спортсменов, готовящихся к своей второй или третьей олимпиаде: в первый год предлагается снижение объема и объема повышенной интенсивности; во второй год повышение указанных объемов подготовки, в третий год – снижение объемов и в последний год олимпийского цикла повышение общего объема и объема повышенной интенсивности;

- четвертый вариант – на фоне снижения объемных требований увеличение интенсификации тренировочных нагрузок, что чаще упоминается в источниках литературы, по сравнению с фактическим использованием их на практике [103].

Анализ стратегий подготовки олимпийской чемпионки 2012г. Чичеровой А. в олимпийских циклах 2005-2008гг. и 2005-2012гг. показал, что каждый год подготовки по целям, задачам, направленности соревновательных и тренировочных воздействий имеет свою специфику и строго отвечает индивидуальности спортсмена (таблица 7).

Для подготовки прыгунов в высоту высшей квалификации традиционно используется двухцикловое построение годичного цикла тренировочного процесса [16].

Планирование спортивного сезона осуществляется тренером на основе анализа о состоянии здоровья и психофизиологического состояния прыгуна, критериев соревновательной готовности, технического мастерства прыгуна;

критериев тренировочной нагрузки в сезоне, на этапах и в микроциклах; соревновательной стратегии сезона. В ходе анализа всех сторон подготовленности прыгуна и ознакомлением с календарем соревнований конкретизируются цели и задачи на предстоящий сезон [43].

Таблица 7 Стратегия подготовки Чичеровой А. в олимпийских циклах 2005-2008гг. и 2009-2012гг. (по А.П. Стрижаку, Е.П. Загоруйко, 2015)

Год подготовки	Направленность подготовки	Результат, м
2004-2005 / 2008-2009	Повышение уровня ОФП Повышение уровня развития быстроты и общей выносливости	1,99 ЧМ, бронза 2,02 ЧМ, серебро
2005-2006 / 2009-2010	Повышение уровня прыгучести средствами ОФП и СФП Рождение ребенка	1,95 ЧЕ, бронза Не выступала
2006-2007 / 2010-2011	Повышение уровня силового компонента средствами локального воздействия на мышцы опорно-двигательного аппарата Повышение уровня силового потенциала и надежности техники прыжков в зонах развивающих режимов	2,03 ЧМ, серебро 2,03 ЧМ, золото 2,07 рекорд России
2007-2008 2011-2012	Повышение уровня технической и скоростно-силовой подготовленности Повышение уровня технической, специальной прыжковой и беговой подготовленности	2,03 ОИ, бронза 2,05 ОИ, золото

Каждый годовой цикл состоит из трех периодов: подготовительного, соревновательного и переходного.

Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. отмечают, что при построении годового тренировочного процесса при двух и трехцикловых вариантах («сдвоенный» и «строенный» циклы), переходные периоды между ними могут не планироваться, в таком случае, соревновательный период предыдущего

большого цикла переходит в подготовительный период следующего макроцикла [103].

В работах В.Б. Попова каждый годовой макроцикл при подготовке легкоатлетов-прыгунов состоит из этапов (мезоциклов) длительностью от 4 до 8 недель, которые в свою очередь включают в себя микроциклы продолжительностью от трех до 10 дней. Структура макроцикла (на примере осенне-зимнего макроцикла) включает следующие этапы: этап общей физической подготовки (ОФП) продолжительностью 3-4 недели (сентябрь); этап специальной физической подготовки (СФП) продолжительностью 7-8 недель (октябрь-ноябрь); этап технико-физической подготовки – 6-7 недель (вторая половина ноября – начало января); этап соревновательной подготовки – 6-8 недель (январь-февраль) [82, 84].

Один из успешных тренеров прыгунов в высоту Заслуженный тренер СССР и России Загорулько Е.П. в технологии годичной подготовки своих спортсменов выделяет четыре периода, посезонно выделяя два подготовительных (октябрь – январь ; март – май соответственно) и два соревновательных (январь-март; май – сентябрь соответственно) [98].

Практическая реализация этапов подготовки высококвалифицированных спортсменов включает в себя:

- первый подготовительный период: этап общей физической подготовки, направленность которого определяется целями воздействия;
- этап скоростно-силовой подготовки;
- этап скоростно-силовой и технической подготовки;
- этап специальной технической подготовки [98].

Озолин Н.Г. связывает техническую подготовку с овладением и совершенствованием техникой избранного вида спорта [77].

В технической подготовке легкоатлетов - прыгунов выделяется три важные задачи.

Задачи разбега – обеспечение роста скорости разбега при повышении его стабильности, активности в беге по дуге (последние 3-5 шагов разбега).

Задачи отталкивания – обеспечение активности движений свободной (маховой) ноги и маховых движений руками.

Задачи полетной фазы - совершенствование движений при переходе через планку. Так же в решение задач технической подготовки входит совершенствование отдельных элементов техники и целостного прыжка [3, 18, 23, 27, 28, 36, 47, 50, 56].

Авторский коллектив лекторов Международной федерации легкой атлетики подготовил «Методические рекомендации по совершенствованию многолетней подготовки спортивного резерва в легкой атлетике» (под редакцией В.Б. Зеличенка) [58], в котором были разработаны тренировочные программы для прыгунов в высоту и группы тренировочных средств для этапа высшего спортивного мастерства (ВСМ):

- специальная технико-физическая подготовка «ТР», включающая 2 группы тренировочных средств ТР-1 «Прыжки в высоту с полных и длинных разбегов»; ТР-2 «Прыжки в высоту со среднего и коротких разбегов»;

- специальная скоростная (спринтерская) подготовка «S», включает средства S-1 – беговые отрезки до 80 м, интенсивность которых составляет 96-100%», S-2 – беговые отрезки свыше 80м. с интенсивностью 91-95%»;

- специальная скоростно-силовая подготовка «SP», куда входит группа тренировочных средств «Прыжковые упражнения»;

- специальная силовая подготовка «P», включающая группу средств «специальные силовые упражнения»;

- общая физическая подготовка «G», включающая группу тренировочных средств «Общеподготовительные упражнения».

Совершенствование техники прыжка на этапе высшего спортивного мастерства относится к направлению подготовки «ТР» и основана на базовом комплексе средств, обеспечивающих отработку техники полного разбега и технику длинного разбега, преимущественно реализуя принцип индивидуального подхода.

Для этапа высшего спортивного мастерства целесообразно применять такие средства тренировки, как - прыжки в высоту на соревнованиях, прыжки в высоту с 9-12 беговых шагов (полный разбег), 16-25 раз; прыжки в высоту с 9-12 беговых шагов с отягощением (1. Пояс или жилет 5% от веса спортсмена; 2. Манжеты 250г. на запястья и щиколотки), 10-15 раз; повторно от 5 до 10 раз выполняемые прыжки с полного разбега в режиме жесткого отдыха в пределах от 45 до 60с; повторно от 16 до 25 раз выполняемые прыжки с длинного разбега с 6 - 8б.ш., а также с внешним отягощением (1. Пояс или жилет 5% от веса спортсмена; 2. Манжеты 250г. на запястья и щиколотки), 10-15 раз; прыжки в высоту с длинного разбега 6-8б.ш. повторно, с укороченным интервалом отдыха 45-60с., 5-10 раз; пробегание по разбегу в секторе с отталкиванием и без отталкивания, 8-12 раз; выполнение разбега увеличенной длины (1. +2 беговых шага; 2. +4 беговых шага), 8-12 раз; выполнение полного разбега с укороченным временем отдыха 45-50с.), 5-10раз; выполнение на последних 5-6 шагах полного разбега в горку на вираже в условиях манежа, 8-12 раз [58].

Шур М.М. считает, что построение тренировочного процесса в начале подготовительного периода у квалифицированных прыгунов в высоту должно носить целенаправленно-специализированный характер и кроме упражнений общей физической подготовки включать определенное количество соревновательного и специальных упражнений, используя метод сопряженного воздействия. [113].

Озолин Н.Г. указывает на тесную взаимосвязь координационных способностей и ловкости с совершенствованием техники спортсменов при реализации ее в соревнованиях. Способность координировать движения приобретается в процессе обучения разнообразным упражнениям в процессе общей физической подготовки. Специальная направленность координационных способностей помогает добиваться совершенствования соревновательной техники за счет качественного роста [77].

Исследуя взаимосвязь специфических координационных способностей с соревновательным результатом в прыжке в длину, Шустова Е.В. доказывает возможность повышения соревновательного результата за счет улучшения техники через реализацию специфических для прыжка в длину координационных способностей без повышения уровня специальной физической подготовленности спортсменов [123].

Совершенствование ритмо-темповой структуры последних шагов разбега отмечают отечественные и зарубежные специалисты [2, 4, 24, 57, 68, 80, 99, 100, 118, 136]. Вместе с тем, совершенствованию фазы отталкивания в тренировочной практике отводится главное место. И как утверждает Д.С. Зайко при опросе тренеров по прыжкам в высоту упражнения для совершенствования техники дугообразного разбега применяются в тренировочном процессе недостаточно [28].

Заключение к 1 главе

Рост спортивных результатов в прыжке в высоту неуклонно связан с повышением эффективности процесса технической и специальной физической подготовки высококвалифицированных спортсменов, а также внедрением наиболее рациональных вариантов спортивной техники.

Специалисты отмечают эволюционные изменения в технике прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп», которые связаны с повышением скорости вылета общего центра масс прыгуна за счет увеличения скоростных и темповых характеристик разбега, прироста скорости перед отталкиванием, сокращения времени амортизации в суставах толчковой ноги и времени опоры при выполнении отталкивания.

Направленность на использование современными прыгунами скоростного стиля прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп»

актуализируют поиск комплекса специальных упражнений скоростной направленности на фоне снижения силовых упражнений.

Совершенствование методики подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту должно идти по пути уточнения параметров различных сторон их подготовленности, выставления акцентов специальной подготовленности, отражающих одаренность прыгунов в разработке индивидуальных моделей.

Основные задачи техники прыжка фокусируются на повышении скорости вылета ОЦМ спортсмена и максимально возможной степени реализации в фазе отталкивания, набранной в разбеге горизонтальной скорости.

Перспективу развития прыжков в высоту ряд исследователей связывает с активным воздействием на выполнение прыжка (прыжки под музыку) и проведением прыжковых шоу.

Изменение формата и правил соревнований по прыжкам в высоту на кубковых национальных и европейских соревнованиях не может не отразиться на процессе технической и специальной физической подготовки к указанным стартам.

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методы исследования

В работе применялись следующие методы исследования:

1. Теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы.
2. Анализ тренировочных программ и протоколов соревновательных выступлений высококвалифицированных прыгунов и собственных данных по прыжкам в высоту.
3. Анкетирование.
4. Тестирование индивидуального профиля функциональной асимметрии.
5. Контрольно-педагогические испытания.
6. Инструментальные методы исследования:
 - видеозапись;
 - система видеоанализа «Dartfish»;
 - оперативная система видеоанализа для iPad COACH MY VIDEO (anytime, anywhere video Analysis™);
7. Констатирующий эксперимент;
8. Включенный эксперимент (метод Case-study);
9. Методы математической статистики.

В результате анализа литературных источников и документальных материалов была изучена исследуемая проблема, обобщены и уточнены представления о современном состоянии спортивной подготовки, систематизированы экспериментальные данные и мнения отечественных и зарубежных специалистов, касающиеся различных стилей техники прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп», особенностей организации и содержания процесса технической и специальной тренировки спортсменов, сформулированы задачи исследования и подобраны методы для их решения.

В результате исследования выполнено анкетирование высококвалифицированных спортсменов – прыгунов, с оценкой техники выполнения прыжка, в результате которого дана количественная оценка шагов в разбеге по прямой, по дуге, а также оценка применяемых вариантов разбега в условиях соревновательной реализации. Выполнен анализ приемов исходных положений в начале разбега и варианты их использования, постановка толчковой или маховой ноги на отметке начала разбега [116] (анкета представлена в приложении 1).

Определение индивидуального профиля асимметрии (ИПА) прыгунов в высоту осуществлялось при помощи традиционных моторных проб.

Для выявления ведущей руки использовались следующие моторные пробы: «Аплодисменты», «Поза Наполеона», «Карты», «Открывание бутылки».

«Аплодисменты». Ведущей считается та рука, которая при аплодировании выполняет ударные действия о ладонь другой руки.

«Поза Наполеона». Данная моторная проба выполняется скрещением рук перед грудью. Ведущей считается та рука, локоть которой оказывается сверху.

«Карты» и «Открывание бутылки». Ведущей считается рука, раздающая карты или открывающая бутылку.

Ведущая нога определялась по результатам проб «Прыжок на одной ноге» и «Нога на ногу».

«Прыжок на одной ноге». Та нога, на которой испытуемый выполняет прыжки не задумываясь, является ведущей.

«Нога на ногу». Ведущая нога располагается сверху.

Слуховую асимметрию оценивали по результатам следующих проб – «Часы» и «Телефон».

«Часы». Испытуемым предлагали поднести механические часы поочередно к правому и левому уху и определить, где звук громче, таким образом, определяли ведущее ухо.

«Телефон». Ухо, к которому подносится трубка телефона при разговоре, признается ведущим.

Зрительная асимметрия определялась по тестам – «Подзорная труба» и «Моргнуть одним глазом».

«Подзорная труба». Для проведения теста использовался лист бумаги, свернутый в трубку диаметром 2-3 см. и длиной 30см. Испытуемые держали «подзорную трубу» на расстоянии 20см. от лица и должны были увидеть объект (карандаш, установленный вертикально), расположенный на расстоянии одного метра обеими глазами. Поочередно закрывая глаза, определяли, при закрывании какого глаза объект переставал быть видимым и этот глаз определялся как ведущий.

«Моргнуть одним глазом». При выполнении задания закрывается обычно не ведущий глаз.

Оценка специальной физической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту проводилась по 13 тестовым испытаниям:

- специальная техническая подготовка оценивалась по тестам: прыжок в высоту с трех шагов разбега способами «Перешагивание» и «Фосбери-флоп»;
- специальная скоростно-силовая подготовка оценивалась тестам: прыжок в длину с места; тройной прыжок с места; пятерной прыжок с места и разбега;
- специальная скоростная подготовка оценивалась по тесту бег на 60м.;
- специальная силовая подготовка оценивалась по тестам: присед; полуприсед; рывок; взятие на грудь.

В работе проводился анализ соревновательной деятельности и технической подготовленности прыгунов в высоту на всероссийских соревнованиях и в ходе тренировочного процесса. Методика оценки соревновательной деятельности и технической подготовленности прыгунов была подготовлена комплексной научной группой (КНГ) сборной команды РФ по прыжковым дисциплинам (руководитель д.п.н., профессор Оганджанов А.Л.). Для изучения кинематических показателей техники

легкоатлетических прыжков использовалась система видеоанализа, включающее в себя видеокамеры и компьютер (ноутбук) с установленным программным обеспечением «Dartfish» (Швейцария). Видеорегистрация производилась специально разрешенными цифровыми видеокамерами. Первая камера (с разрешением 50 кадр/с) была неподвижно параллельно расположена и закреплена в плоскости планки. Вторая камера (с разрешением 210 кадр/с) выполняла контроль фазы начала разбега, фазы перемещения прыгуна в момент прыжка, и фазы приземления, автоматически поворачиваясь в направлении выполняемого движения.

Использование имеющегося инструментария позволило выполнить:

- анализ кинематических характеристик движений спортсмена;
- группирование и распределение видеофайлов движений спортсменов и их транспортировку на различные видеоносители, интернет - ресурсы и электронную почту;
- оперативный просмотр движений прыгунов в тренировочном процессе;
- дистанционное управление видеосъемкой;
- возможность одновременного просмотра двух видеоклипов для сравнительного анализа;
- возможность выполнять видеограммы техники спортсменов.

Анализ кинематических характеристик техники прыжка в высоту использовался для разработки модельных характеристик ритмической структуры разбега на последних 4-х шагах. Темп шагов рассчитывался по временным интервалам каждого шага. Также определялись критерии эффективности ритмо-темповой структуры разбега [24, 99]:

- прирост темпа на последнем шаге перед отталкиванием (разность темпа последнего и предпоследнего шагов разбега);
- средняя темповая активность последних 3-х шагов разбега перед отталкиванием;

- контроль временных параметров по отношению темпов выполнения шага перед отталкиванием к третьему шагу.

Система видеоанализа позволила определить биомеханические характеристики фазы разбега, отталкивания и прыжка. Выполнялся расчет значений угловых показателей технической подготовленности прыгунов в высоту. Производился контроль фазы амортизации толчковой ноги за счет определения углов сгибания и их фиксации в коленном (КС) и тазобедренном (ТБС) суставах.

В тренировочном процессе высококвалифицированных прыгунов в высоту оперативная информация о состоянии и динамике временных и угловых показателей технической подготовленности собиралась в ходе использования приложения для iPad COACH MY VIDEO (anytime, anywhere video Analysis™). Данная программа видеоанализа позволяет мгновенно получать и анализировать движения спортсмена в замедленном режиме (1/2, 1/4; 1/8 от реального времени) и режиме ЗУМ; позволяет выполнять одновременный просмотр и сравнительный видеоанализ двух видеозаписей; проводить линии на экране планшета и измерять углы между ними.

Обработка и расчеты полученных данных в процессе исследования производились с помощью методов математической статистики:

- корреляционный анализ для определения взаимосвязи между групповыми и индивидуальными соревновательными результатами в прыжке в высоту и временными характеристиками разбега (статистическая программа Excel);
- коэффициент вариации – V при помощи которого определялась однородность результатов: 0-10% - однородные результаты; 10-20% - результаты однородные на среднем уровне; свыше 20% - результаты не однородные.
- непараметрический U критерий Манна-Уитни с целью определения достоверности различий изучаемых показателей технической подготовленности для малочисленных выборок.

2.2 Организация исследования

Исследование проходило в период 2008-2019 гг. в несколько этапов. На первом этапе был выполнен анализ научной и специальной литературы, освещающий проблемы спортивной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту, осуществлен видеоанализ соревновательной деятельности и анализ показателей технической подготовленности ведущих прыгунов России и мира, изучены протоколы регистрации технико-тактической подготовленности ведущих отечественных прыгунов, а также собственные показатели, дана оценка модельным характеристикам специальной физической и технической подготовленности. Накапливалась всесторонняя информация об индивидуальной динамике показателей различных сторон подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту.

На втором этапе исследования осуществлялось теоретическое обоснование методики специальной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп». Производился видеоанализ техники разбега спортсменов на Чемпионатах мира и Олимпийских играх с определением характеристик разбега: особенностей исходного положения и начала фазы разбега, а также вариантов выполнения его средней части в зависимости от личных (персональных) рекордов прыгунов (Personal best (PB)) [119]. Проводился опрос ведущих российских прыгунов в высоту, в котором приняло участие 15 спортсменов, из них 3 спортсмена – ЗМС, 3 спортсмена – МСМК, 9 спортсменов – МС. В ходе опроса спортсменов высокого класса уточнялось количество шагов в фазе разбега, количество шагов по дуге, варианты разбега в средней части разбега; а также варианты исходного положения начала разбега – правая или левая нога находится на стартовой отметке, варианты начала фазы разбега. Было проведено исследование показателей индивидуального профиля моторной асимметрии спортсменов: определялись

ведущие верхние и нижние конечности, выявлялось доминирование нижних конечностей при выборе исходного положения для выполнения упражнений специальной физической и технической подготовки прыгунов.

Анализ полученных материалов исследования позволил разработать конструктивную модель технического выполнения прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп», основанную на скоростном выполнении фазы отталкивания.

В процессе исследования был проведен констатирующий педагогический эксперимент, который позволил экспериментально обосновать методику специальной подготовки высококвалифицированных прыгунов при скоростном стиле «Фосбери-флоп» [121]. В эксперименте приняли участие члены сборной команды России по прыжкам в высоту - заслуженные мастера спорта России, Чемпионы Олимпийских игр, Мира и Европы (6 спортсменов). Были сформированы контрольная и экспериментальная группа. В контрольную группу вошли представители силового стиля прыжка «Фосбери-флоп», в экспериментальную группу - прыгуны, использующие скоростной стиль «Фосбери-флоп», по три спортсмена в каждой группе.

Опираясь на полученные в ходе исследования результаты, был запланирован и проведен основной включенный эксперимент, в заключительной части которого производился сравнительный анализ полученных данных. Было доказано преимущество использования техники скоростного стиля прыжка в высоту «Фосбери-флоп»; изучена динамика индивидуальной подготовленности спортсмена в преолимпийском макроцикле [117].

На третьем этапе полученная в ходе исследования информация была проанализирована и обобщена, сформулированы выводы и разработаны практические рекомендации, описаны результаты исследования.

ГЛАВА 3. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПРЫГУНОВ В ВЫСОТУ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СКОРОСТНОГО СТИЛЯ «ФОСБЕРИ-ФЛОП»

3.1 Сравнительный анализ технической подготовленности прыгунов в высоту при использовании силового и скоростного стиля «Фосбери-флоп»

Анализ изучения литературных данных и собственная оценка биомеханической структуры техники выполнения прыжков в высоту высококвалифицированных спортсменов на крупнейших международных соревнованиях, показал высокую степень их вариативности.

Были проанализированы материалы биомеханических исследований, проводимых на Чемпионатах мира (ЧМ) в период 1987-2018гг., размещенных на сайте World Athletic (IAAF) и комплексной научной группы (КНГ) сборной команды России (прыжковые дисциплины) в период 2006-2012гг.

Изучение и анализ проколов спортивных соревнований мировых первенств 1987г., 1995г., 2005г., 2017г. и 2018г, а также соотношение биомеханических характеристик техники выполнения прыжка в высоту отечественных и зарубежных исследователей, указало на значительные их отличия, что сопровождалось и различной динамикой результатов выступлений спортсменов [121].

На втором Чемпионате мира (Рим (Италия) 28.08.-06.09.1987г.) по данным W. Ritzdorf, A. Conrad в протокол исследования входили следующие показатели финалистов соревнований: горизонтальная скорость общего центра масс тела спортсмена; время отталкивания; частота предпоследнего и последнего шагов разбега; их длина; угол отталкивания; перевод

горизонтальной скорости в вертикальную; расстояние от места отталкивания до проекции планки [121, 133].

Анализ спортивных выступлений на VI Чемпионате мира в Афинах (Греция, 01-10.09.1997г.) по прыжкам в высоту способствовал расширению протоколов оценки технико-тактической подготовленности участников соревнований до пятнадцати регистрируемых параметров и внесению изменений в их терминологию (А. Arampatzis, G.-P. Bruggemann) [124].

На 10 мировом форуме (Хельсинки (Финляндия) 06-14.09.2005г.) Juha Isolehto, Mikko Virravirta, Heikki Kyöläinen, Paavo Komu увеличили количество показателей до 20, включив в него рост, вес и росто-весовой индекс массы тела спортсменов. У восьми прыгунов в высоту, принимавших участие в финале соревнований анализировались траектории кривых ОЦМ тела на двух последних шагах разбега, местоположение ОЦМ в момент постановки, взлета при отталкивании и в высшей точке траектории полета, а также их процентное выражение в зависимости от высоты ОЦМ при прямостоянии прыгунов. В протокол оценки были включены горизонтальные и вертикальные кривые скорости и их значения в момент постановки ноги на отталкивание и в момент взлета; угол проекции ОЦМ и показатель изменения скорости при отталкивании; длина, время выполнения, и угловые значения последнего шага, в том числе относительно проекции планки; угловые значения ноги в последнем шаге; временные значения отталкивания; проекция угловых значений коленного сустава в фазе постановки ноги на отталкивание, а также в фазе амортизации и во время взлета [121, 128].

В ходе исследования была доказана взаимосвязь высоты ОЦМ тела спортсмена в максимальной точке взлета над планкой и кинематических параметров отталкивания, а также обновление современных на тот момент знаний о разработке и исполнении техники «Фосбери-флоп». Были подтверждены ранее полученные данные, что вертикальная скорость и высота ОЦМ в конце фазы отталкивания определяют высоту полета и

выявлен наиболее важный фактор, влияющий на скорость вылета ОЦМ – это его положение при отталкивании.

Не смотря на невысокие показатели прыгунов из-за холодной погоды и дождя ($2,27 \pm 0,04$ м.) с технической точки зрения соревнования были интересны, т.к. был продемонстрированы «PowerFlo» (силовой способ) и «SpeedFlo» (скоростной способ) прыжка и самые высокие скорости разбегов. Анализ качественных показателей техники выявил различные варианты работы рук при выполнении прыжка [121, 128].

На Чемпионате мира 2017 (Лондон (Великобритания) 05-13.09.2017г.) и Чемпионате мира в закрытых помещениях 2018г (Бирмингем (Великобритания) 01-04.03.2018г.) G. Nicholson, T. Bennet, A. Bissas and S. Merlino уже определяли 28 показателей.

В каждой попытке спортсмена были выделены три последовательные фазы:

- разбег - от момента выполнения трех последних шагов фазы разбега до момента постановки ноги при отталкивании;

- отталкивание - от момента постановки ноги для отталкивания до момента ее отрыва;

- полет: от момента отрыва толчковой ноги до приземления.

Для биомеханического анализа разбега на последних 3-х шагах были рассчитаны время отталкивания и полета в каждом шаге, длина шага, высота ОЦМ, его траектория, угловые характеристики разбега, горизонтальная и вертикальная скорость.

Контроль биомеханического анализа отталкивания включал: продолжительность контакта с опорой, дистанцию до проекции планки, угловые характеристики сегментов тела, угол отталкивания, горизонтальную и вертикальную скорость и расположение ОЦМ прыгунов.

Для завершения анализа были изучены высота ОЦМ тела и его расположение относительно планки. При этом анализ высоты ОЦМ был разделен на три части:

- Н1 – высота ОЦМ в момент постановки ноги на отталкивание;
- Н2 – высота ОЦМ в момент окончания отталкивания;
- Н3 – максимальная вертикальная высота ОЦМ во время полета.

Всего было исследовано 28 параметров [129].

Специалисты от World Athletic (IAAF) при определении к какому стилю прыжка относиться тот или иной прыгун к «PowerFloр» (силовой способ) или «SpeedFloр» (скоростной способ) используют кинематические показатели, которые можно классифицировать на комплекс показателей отталкивания и перехода через планку.

В комплекс кинематических показателей отталкивания включены как показатели фазы подготовки к отталкиванию, так и угловые показатели самого отталкивания, включающие скоростные характеристики и расстояния.

Отмечены наиболее значимые показатели, регистрируемые у высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в прыжках в высоту, которые охватывали значения предпоследнего шага разбега; динамика значений перехода из горизонтальной позиции спортсмена в вертикальную; места фиксации ноги при отталкивании относительно проекции планки; угловые значения голеностопа в позициях постановки и отталкивания; высота общего центра массы при постановке толчковой ноги.

В кинематические показатели перехода через планку включены два показателя, которые характеризуют высоту расположения ОЦМ тела прыгуна при завершении отталкивания и высота ОЦМ тела спортсмена при переходе через планку в ее высшей точке.

Помимо количественных показателей, разработанных зарубежными учеными, для определения принадлежности высококвалифицированных прыгунов в высоту к группам «PowerFloр» (силовой способ) или «SpeedFloр» (скоростной способ) в европейских странах традиционно используют качественные показатели. К качественным показателям технической подготовленности прыгунов относят: организацию двигательных действий прыгунов в разбеге, движения рук в разбеге, движения рук при выполнении

отталкивания, положение рук прыгуна в полетной фазе, положение маховой ноги во время его перехода через планку (таблица 8).

Таблица 8 - Характеристики техники «PowerFloр» (силовой способ) или «SpeedFloр» (скоростной способ) прыжка в высоту «Фосбери-флоп» (по данным Р. Reid, 1984г.)

№	Представители «PowerFloр» (силовой способ)	Представители «SpeedFloр» (скоростной способ)
Количественные показатели		
Скорость разбега		
1	7,00-8,00 м/с	7,70 -8,40 м/с
Количество шагов разбега		
2	10-12 беговых шагов	8-9 беговых шагов
Время отталкивания		
3	0,170-0,21с	0,130-0,180с
Качественные показатели		
Организация двигательных действий в разбеге и отталкивании		
	Начало разбега выполняется на передней части стопы, в подготовке к отталкиванию на всей стопе, иногда постановка ноги с пятки	Весь разбег выполняется на передней части стопы, последний шаг на отталкивание может осуществляться с пятки или со всей стопы
2.	Одновременный замах руками при выполнении предпоследнего шага	На последних шагах разбега сохраняется беговой характер движений рук
3	Значительное снижение скорости на последнем шаге разбега, понижение ОЦМ тела прыгуна	Незначительное снижение скорости на последнем шаге, более высокое расположение ОЦМ тела прыгуна
4	Место отталкивания расположено близко от проекции планки	Место отталкивания расположено относительно далеко от проекции планки
Организация двигательных действий при переходе через планку		
1	Активные действия рук и ног при переходе через планку	Движения рук и ног в полетной фазе незначительны
2	Медленное движение прямой маховой ногой после отталкивания	Маховая нога движется согнутым коленом вверх близко к туловищу очень быстро
3	При переходе через планку маховая нога внизу, таз поднят, руки вдоль туловища, плечи опущены	При переходе через планку маховая нога внизу, таз поднят, руки вдоль туловища, плечи опущены

В 80х годах прошлого столетия немецкими специалистами были разработаны модельные характеристики технической подготовленности прыгунов в высоту, демонстрирующими в соревновательной деятельности «PowerFloр» (силовой способ) или «SpeedFloр» (скоростной способ) [131].

Биомеханический анализ техники прыжка в высоту в 3D проводится только на Чемпионатах мира, так как расходы берет на себя International Athletic Foundation (Международный фонд) при ИААФ. На Олимпийских играх и континентальных Чемпионатах по легкой атлетике такие исследования, выполняемые международным коллективом ученых, не проводятся.

Для проведения широкомасштабных исследований технической подготовленности мировых лидеров прыжка в высоту требуется серьезная материальная составляющая таких исследований – скоростные видеокамеры, современное программное обеспечение, штат научных работников и др.

Показатели технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту демонстрируют высочайшую степень вариативности, что отмечается в исследованиях отечественных и зарубежных специалистов [64, 129, 133].

Например, в работах В.П. Косихина, А.Л. Оганджанова указано, что различия в стиле «Фосбери-флоп» при одинаковом соревновательном результате (2.30м) заключаются во временных и угловых показателях: на 5,0% в скоростных характеристиках, на $10,3 \pm 3,8$ % в ритмо-темповых характеристиках, на 12,4 % по времени отталкивания, и на $13,9 \pm 12,5$ % - угловые характеристики последнего шага и отталкивания [69].

Оценка технической и тактической подготовленности высококвалифицированных прыгунов проводилась при участии шести элитных спортсменов, уровня Заслуженный мастер спорта. Выше обозначенные спортсмены были чемпионами и призерами Олимпийских игр, мира и Европы. Опыт спортивной подготовки был основан на использовании скоростного и силового стиля прыжка в высоту «Фосбери-флоп». В процессе

исследования была дана сравнительная оценка эффективности выполнения скоростного и силового стиля прыжка в высоту «Фосбери-флоп».

Спортсмены были разделены на две группы по три прыгуна в каждой.

Сравнительный анализ проводился для определения принадлежности спортсмена к той или иной группе и определялся по следующим кинематическим показателям разбега и отталкивания.

Пул регистрируемых показателей включал:

- скоростные и темповые характеристики третьего, четвертого, предпоследнего и последнего шага; значения коэффициента темпового содержания; угловые характеристики коленного сустава.

К кинематическим характеристикам отталкивания относились:

- время отталкивания; комплекс угловых характеристик отталкивания: угол сгибания коленного сустава в фазе амортизации при выполнении отталкивания, угол между бедрами и тазобедренным суставом прыгуна при постановке ноги на отталкивание.

Данные показатели технической подготовленности прыгунов в высоту разработаны коллективом комплексной научной группы (КНГ) России по легкой атлетике (группа прыжков).

Полученные в ходе исследования материалы были проанализированы и выполнен сравнительный анализ показателей технической подготовленности представителей силового и скоростного стилей прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп» по комплексу временных и угловых характеристик.

В таблицах 9 и 10 представлены временные и угловые показатели технической подготовленности высотников при использовании ими силового стиля «Фосбери-флоп».

В таблицах 11 и 12 представлены временные и угловые показатели технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп».

Таблица 9 – Временные показатели технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту при использовании силового стиля «Фосбери-флоп»

Прыгуны	Показатели							
	Скорость на последнем шаге, м/с	Время отталкивания, с	Темп шагов, ш/с				Средняя темповая активность, ш/с	Коэффициент мобилизации темпа
			4 шаг	3 шаг	Предпоследний шаг	Последний шаг		
Прыгун 1	7,50	0,180	2,38	3,84	4,17	4,17	4,06	1,09
Прыгун 2	7,53	0,190	2,60	4,05	3,85	5,35	4,42	1,32
Прыгун 3	7,43	0,170	2,67	3,44	3,44	4,37	3,75	1,27
X	7,49	0,180	2,55	3,78	3,82	4,63	4,08	1,23
σ	0,03	0,01	0,16	0,13	0,37	0,44	0,33	0,12

Таблица 10 – Угловые показатели технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту при использовании силового стиля «Фосбери-флоп»

Прыгуны	Показатели				
	Угол в КС в фазе амортизации последнего шага, град	Угол постановки ноги на отталкивание, град	Угол между бедрами при постановке ноги на отталкивание, град	Угол в КС при постановке ноги на отталкивание, град	Угол в ТБС при постановке ноги на отталкивание, град
Прыгун 1	101	49	52	139	143
Прыгун 2	123	51	42	142	138
Прыгун 3	122	49	61	148	143
X	115,3	49,7	51,7	143	141,3
σ	12,42	0,15	9,50	4,58	2,89

Таблица 11 – Временные показатели технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту при использовании скоростного стиля «Фосбери-флоп»

Прыгуны	Показатели							
	Скорость на последнем шаге, м/с	Время отталкивания, с	Темп шагов, ш/с				Средняя темповая активность, ш/с	Коэффициент мобилизации темпа
			4 шаг	3 шаг	Предпоследний шаг	Последний шаг		
Прыгун 1	8,01	0,170	3,45	3,57	4,76	5,12	4,48	1,43
Прыгун 2	8,12	0,125	3,51	3,50	4,59	5,06	4,38	1,45
Прыгун 3	8,27	0,155	2,78	3,85	3,85	5,00	4,23	1,30
X	8,13	0,150	3,25	3,64	4,40	5,06	4,36	1,39
σ	0,13	0,02	0,40	0,18	0,48	0,01	0,13	0,08

Таблица 12 – Угловые показатели технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту при использовании скоростного стиля «Фосбери-флоп»

Прыгуны	Показатели				
	Угол в КС в фазе амортизации последнего шага, град	Угол постановки ноги на отталкивание, град	Угол между бедрами при постановке ноги на отталкивание, град	Угол в КС при постановке ноги на отталкивание, град	Угол в ТБС при постановке ноги на отталкивание, град
Прыгун 1	134	52	43	133	145
Прыгун 2	131	50	39	162	162
Прыгун 3	121	49	38	142	137
X	128,7	50,3	40	145,7	148
σ	6,81	1,53	2,65	14,84	12,77

На рисунке 2 представлено сравнение временных показателей прыгунов в высоту, принявших участие в исследовании.

Сравнение временных показателей

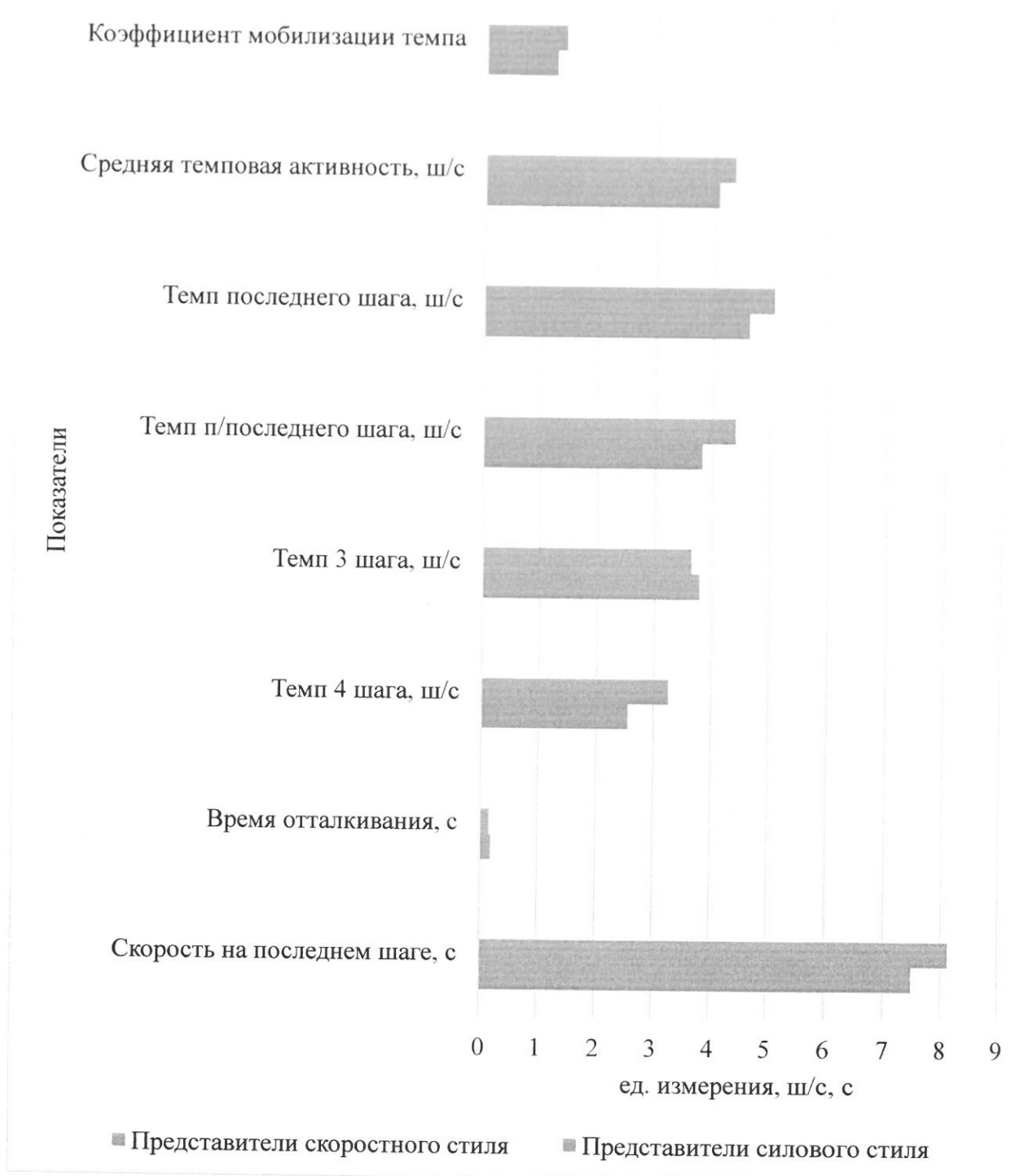


Рисунок 2. Сравнительный анализ временных показателей представителей силового и скоростного стиля «Фосбери-флоп»

Анализируя полученные данные было выявлено, что представители группы скоростного стиля «Фосбери-флоп» по временным показателям технической подготовленности демонстрируют более высокие скоростно-темповые показатели, чем представители силового стиля в процентном соотношении на 3,7 – 21,54% [121].

На рисунке 3 представлен сравнительный анализ угловых показателей технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту представителей силового и скоростного стиля «Фосбери-флоп».

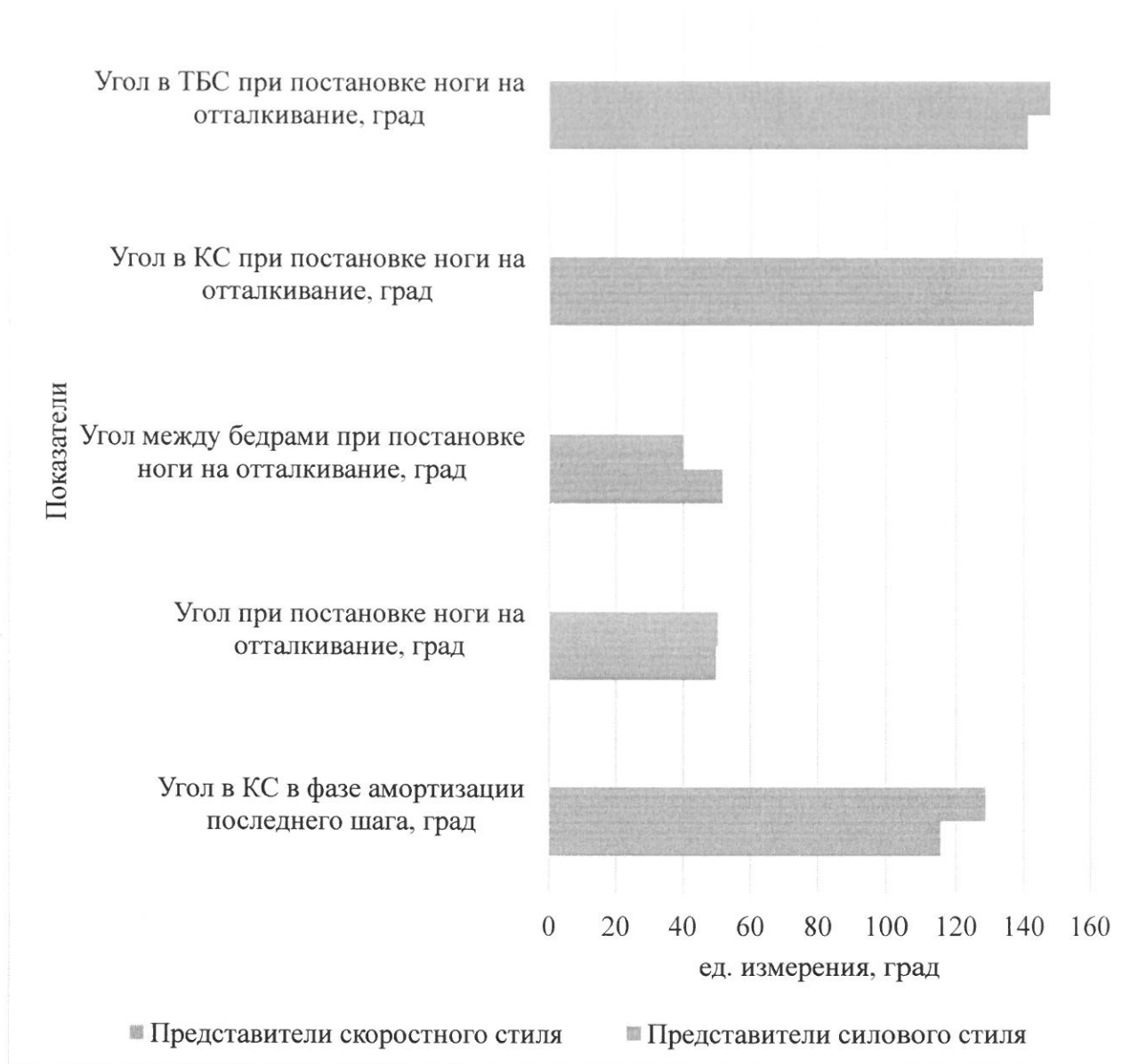


Рисунок 3. Сравнительный анализ угловых показателей представителей силового и скоростного стиля «Фосбери-флоп»

Анализ полученных результатов позволил установить, что прыгуны в высоту, входящие в группу спортсменов, использующих скоростной стиль демонстрируют более высокие угловые показатели технической подготовленности по сравнению с представителями группы силового стиля «Фосбери-флоп» в диапазоне 1,2 - 22,63% [121].

По следующим показателям были получены достоверные различия между группами прыгунов в высоту:

- 1) показатель - темпа предпоследнего шага разбега ($p < 0,01$);
- 2) показатель - время отталкивания ($p < 0,01$);
- 3) показатель – угол постановки ноги на отталкивание ($p < 0,05$);
- 4) показатель – угол в тазобедренном суставе при выполнении отталкивания ($p < 0,05$) [121].

Выявлено, что между прыгунами в высоту, относящимися к различным стилям техники прыжка «Фосбери-флоп» существуют достоверные различия, которые можно использовать для определения и разработки направлений специальной физической подготовки.

Важность моделирования различных сторон подготовленности спортсменов признана многими специалистами, в том числе на этапах совершенствования спортивного мастерства и высшего спортивного мастерства, считающими, что это позволит поднять процесс управления подготовленностью спортсмена на более высокий уровень. Ученые видят целесообразность разработки научно обоснованных групповых и индивидуальных моделей различных сторон подготовленности спортсменов. Разработка модельных характеристик технической и специальной физической подготовленности позволит повысить эффективность тренировочного процесса спортсменов, так как дает возможность определить их сильные и отстающие стороны и внести своевременные коррективы в процесс подготовки [44, 61, 71, 72, 79, 121].

Прыгуны в высоту, входящие в группу «скоростников», выполняют фазу разбега на более высоких скоростях и демонстрируют более высокие темпы шагов в фазе подготовки к отталкиванию.

В отталкивании высотники из скоростной группы показывают увеличение угла постановки толчковой ноги (постановка ноги на отталкивание), одновременно с этим происходит уменьшение угла между бедрами прыгуна. Временные параметры отталкивания у представителей группы прыгунов, использующих скоростной стиль, отображают уменьшение времени подседания на предпоследнем шаге разбега, амортизации в суставах толчковой ноги и самого отталкивания.

Вместе с тем, были обнаружены данные о прыгунах в высоту, принявших участие в исследовании, по результатам которых, этих спортсменов нельзя полностью отнести к представителю скоростной или силовой группы прыгунов.

Так были продемонстрированы: показатель скорости на последнем шаге разбега превышающий 8,0 м/с, что позволяет отнести прыгуна к скоростной группе, но время отталкивания у него составляет 0,180с., что говорит о принадлежности указанного спортсмена к силовой группе.

Также были получены данные о прыгунах, скорость разбега которых перед отталкиванием составляла 7,5-8,0 м/с (силовая группа), однако по времени отталкивания они могут быть отнесены к скоростному стилю – 0,155-0,160с [121].

Наиболее известные отечественные представители силовой группы «PowerFlor» Андрей Сильнов, Иван Ухов и скоростной группы «SpeedFlor» - Алексей Дмитрик, остальные прыгуны, принявшие участие в исследовании, нами были отнесены к представителям комбинированного (переходного) стиля.

3.2 Теоретико-практическое обоснование модели технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп»

Среди факторов, определяющих результат в прыжках в высоту, следует выделить следующие, характеризующие эффективность отталкивания и полетной фазы: скорость разбега; угол вылета; положение общего центра масс спортсмена.

Учитывая вышеназванные факторы эффективности техники прыжка в высоту для скоростного стиля «Фосбери-флоп» следует обратить внимание на: организацию двигательных действий прыгунов в начале, средней части разбега и в фазе подготовки к отталкиванию; кинематические характеристики разбега – скорость, темп третьего, четвертого, предпоследнего и последнего шагов перед отталкиванием, коэффициент мобилизации темпа, среднюю темповую активность; временные и угловые показатели отталкивания [119]; угол сгибания в тазобедренном суставе (ТБС) в фазе амортизации при отталкивании; угол между бедрами прыгуна при постановке ноги на отталкивание; движения руками и маховой ногой при выполнении фазы отталкивания и в полетной фазе [119].

Оценка эффективности технических действий разбега была проведена на примере анализа видеопротоколов 34 участниках XIV Чемпионата мира по легкой атлетике (Пекин, 2015г.)

Выполнялся анализ фазы разбега, который включал следующие показатели: его начало и среднюю часть.

Квалификационный раунд Чемпионата мира по легкой атлетике позволил выделить:

- три варианта начала разбега: с места, с подхода и с подбега;
- три варианта выполнения его средней части (бег по прямой): беговыми шагами, прыжковыми шагами, с использованием смешанного

варианта (спортсмен начинает выполнять разбег прыжковыми шагами, затем переходит на беговые) [119], что позволило выделить три группы спортсменов, в соответствии с их индивидуальными рекордами (таблица 13).
Таблица 13 – Анализ фазы разбега участников квалификационных соревнований по прыжку в высоту (ЧМ, 2015 г)

Вариант разбега	Группы (количество участников)		
	1 группа	2 группа	3 группа
	РВ 238-243см.	РВ 232-237см.	РВ 227-231см.
Беговые шаги	3	6	6
Прыжковые шаги	3	6	3
Смешанный стиль	-	4	3
Итого	6	16	12

Из 34 участников квалификационных соревнований 24 спортсмена (70,59%) начинают прыжок с подбега, 2 прыгуна (5,88%) с подхода, 8 прыгунов (23,53%) – с места. Из них 16 спортсменов (47,06%) используют беговые шаги, 12 - (35,29%) разбегаются прыжковыми шагами, 6 (17,65%) – используют смешанный вариант разбега. Финалисты Чемпионата мира в основном использовали беговой стиль разбега - 8 прыгунов (57,1%), прыжковый стиль в средней части разбега применяли 5 спортсменов (35,7%) и один прыгун использовал смешанный стиль (7,2%).

Среди элитных прыгунов в высоту, имеющих персональные рекорды (РВ) 240-243см. (в соревнованиях выступало 5 спортсменов, трое вышли в финал), используют прыжковый стиль разбега - 60% прыгунов (Д. Дрюин, И. Ухов, А. Проценко) и 40% (Б. Бондаренко, М. Баршим) – беговой. Все прыгуны начинают прыжок с подбега.

Можно предположить, что беговой стиль больше подходит прыгунам, использующим скоростной стиль прыжка, а прыжковый вариант в средней части разбега предпочитают прыгуны-силовики.

Материалы таблицы 12 указывают на то, что с ростом соревновательного результата снижается количество прыгунов, использующих смешанный стиль в средней части разбега, а в группе элитных спортсменов (РВ 238-243) он отсутствует. Аналогичная тенденция прослеживается и с началом фазы разбега - с ростом спортивного мастерства высотники используют только один вариант - начинают прыжок с подбега [119].

В процессе исследования была дана объективная оценка использования членами сборной команды России по легкой атлетике преимущественных показателей техники прыжка в высоту.

В опросе приняло участие 14 прыгунов основного и молодежного состава, в число которых вошли ЗМС (3 спортсмена); МСМК (3 спортсмена); МС (8 спортсменов).

Список вопросов включал следующие позиции: выбор толчковой ноги, количество шагов разбега и по дуге, варианты разбега в его средней части, исходное положение и варианты начала разбега, а также при выполнении упражнений общей и специальной подготовки [116].

В процессе изучения документальных материалов (протоколов соревнований) выявлено число спортсменов (всего 17), преодолевших планку на высоте 2,40 м. за всю историю существования вида.

Отмечена следующая динамика:

- в период 1980 - 2000г.г. восемь спортсменов имели персональные рекорды 2,40 м и выше, из них только два спортсмена при отталкивании использовали правую ногу;

- в период 2000 г. - 2018г. девять спортсменов зафиксировали высоту 2,40 м, из них пятеро при отталкивании использовали правую ногу.

Выполненные исследования свидетельствуют о том, что большинство современных высококвалифицированных спортсменов акцентируются на повышении скорости разбега, спрямляя разбег по дуге, что характерно для прыжков в длину. На наш взгляд в этом заключается причина роста

количества высотников, преодолевших гроссмейстерский рубеж в 2,40м., отталкивающихся правой ногой.

Собственные исследования нашли отражение в публикациях Е.П. Ильина, который указывает на преимущество левой толчковой ноги у 80 % спортсменов, специализирующихся в прыжках в высоту, и у 59 % спортсменов, специализирующихся в прыжках в длину, что свидетельствует о принципах старой школы 70-90 годов прошлого столетия, ориентированной на силовую подготовку прыгунов высотников. При выполнении отталкивания в прыжке в высоту после вращательного движения в указанный период времени наиболее часто встречалась левая толчковая нога у спортсменов правшей [32, 116].

Выполнение прямого разбега дает практически одинаковый количественный выбор правой и левой толчковой ноги, так как скорость бега по прямой всегда выше таковой при дугообразном разбеге.

В исследованиях Ивановой Г.И. выбор толчковой ноги в прыжках в длину и в высоту связывают с силовой и координационной асимметрией ног. С ростом спортивного мастерства в большей степени увеличивается сила толчковой ноги по сравнению с маховой, а также увеличивается число совпадений сильнейшей и толчковой ноги. На степень неравенства ног влияет неравенство распределения масс в теле человека во фронтальной плоскости (слева или справа) [31].

При разработке методики подготовки прыгунов в высоту на этапе спортивного совершенствования и высшего спортивного мастерства следует учитывать степень влияния «ведущей» ноги на качество технического исполнения прыжка.

Для определения степени влияния на технику выполнения прыжка в высоту, а именно на технику основной фазы прыжка – разбег, нами было проведено исследование индивидуального профиля асимметрии (ИПА) прыгунов (таблица 14).

Анализируя индивидуальный профиль асимметрии прыгунов в высоту, членов основной и молодежной сборной России было выявлено восемь вариантов ИПА [116]. Правостороннее доминирование обнаружено у четырех спортсменов (28,57%), левостороннее доминирование продемонстрировал один спортсмен (7,14%), к числу амбидекстров с различными вариантами доминирования уха и глаза относятся 4 спортсмена (28,57%) [116].

Наиболее квалифицированные прыгуны в высоту, ЗМС продемонстрировали одинаковый вариант ИПА – полное правосторонне моторно-сенсорное доминирование. Из них один спортсмен отталкивается правой ногой.

Анализ ИПА ведущих российских прыгунов в высоту и полученные в ходе него результаты дополняют имеющиеся данные о том, что спортсмены с определенным индивидуальным предпочтением являются успешными в соревновательной реализации [104, 116].

В работе представлены данные о шаговом количестве и преимущественном выборе ведущей ноги в фазе разбега и фазе отталкивания. У 11 спортсменов (78,57%) зафиксировано нечетное количество шагов; у 3 спортсменов отмечено четное количество беговых шагов (21,43%), 2 из которых (14,28%) используют 8 шагов, один (7,15%) использует 6 шагов [116].

Десять прыгунов (71,4%) используют трехшажный вариант бега по дуге, у четырех прыгунов (28,6%) был определен четырехшажный вариант бега по дуге [116].

Структура фазы разбега у основного и молодежного состава сборной команды России распределена следующим образом: в начале выполняется подбег; затем, выполняя бег по прямой, 71,44% спортсменов используют беговой стиль и 28,56% используют прыжковый и смешанный стили (по два прыгуна каждого стиля). Таким образом, 85,72% ведущих российских

прыгунов используют современную на данный момент технику прыжка в высоту [116].

Поэлементный анализ фазы разбега показал, что те спортсмены, которые выполняют отталкивание ведущей ногой, имеют преимущество в координационном плане, так как при выполнении прыжка в высоту они используют автоматизированные навыки стартового положения и начала разбега, приобретенные при выполнении упражнений специальной подготовки, в большинстве случаев у прыгунов правшей преимущество отдается правой ноге.

В контрольном тестировании из 13 прыгунов в высоту «Прыжки с ноги на ногу» (при приземлении фиксация ведущей ноги) показало преимущество правой ноги (у 12 спортсменов - правшей) и у 1 спортсмена (правша) ведущая левая. При этом отмечено, что 8 спортсменов (57,14 %) отталкивание выполняют левой ногой; 6 спортсменов (42,86 %) отталкивание выполняют правой ногой, и 7 спортсменов (50%) отталкивание выполняют ведущей ногой [116].

Выполненное исследование выдвинуло предположение о том, что использование нечетного количества шагов (в пределах 7 – 9) в разбеге и использование от 3 до 5 шагов в дуге, используют спортсмены, отталкивающиеся ведущей ногой.

В случаях толчковой ноги, не являющейся ведущей, следует сосредоточить внимание на четном количестве шагов для разбега как по прямой, так и по дуге, а также увеличить количество предварительных соревнований для совершенствования техники прыжка на соревновательной скорости. [116].

Скорость на последних шагах разбега во многом определяет спортивный результат в прыжках в высоту. Отечественные ученые на основе корреляционного анализа установили, что центральное значение в формировании скорости на последних шагах разбега имеют показатели темпа шагов, а не их длина. В связи с чем, исследованию ритмо-темповой

структуры разбега в легкоатлетических прыжках и прыжках в высоту в частности уделялось значительное внимание [37, 55, 63, 80, 105, 108, 118].

Ритмо-темповая структура разбега - это интегральный показатель спортивно-технического мастерства в прыжках в высоту. Критерии эффективности ритмо-темповой структуры разбега включают в себя: контрастность нарастания темпа (основной критерий), среднюю темповую активность и темповую мобилизацию, при ведущем значении первого параметра [24, 87, 98].

Развитие современного прыжка в высоту в сторону скоростного стиля актуализирует спецификацию критериев его ритмо-темповой структуры разбега.

Для уточнения критериев ритмо-темповой структуры последних шагов разбега для прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп» был проведен ее анализ у семи ведущих российских прыгунов за период 2009г. по 2012г., который осуществлялся при помощи процедуры корреляционного анализа.

Изучались взаимосвязи групповых и индивидуальных показателей их ритмо-темповой структуры с соревновательным результатом.

В процессе исследования выявлено, что 66,7% членов основной и молодежной сборных команд России используют наиболее эффективную трехшажную ритмо-теповую структуру разбега, а 33,3% - четырехшажную.

Параметры технической подготовленности российских лидеров прыжка в высоту в фазе разбега представлены в таблице 15.

Принимая во внимание результаты исследования Оганджанова А.Л., Мосиной Е.И. [64, 69, 70, 75], где отмечается высокая степень вариативности организации двигательных действий прыгунов на последних шагах разбега при демонстрации одинаковых результатов, мы определяли и изучали взаимосвязи на нескольких уровнях глубины корреляционного анализа.

Таблица 15 – Параметры ритмо-темповой структуры разбега высококвалифицированных прыгунов в высоту

ФИО	Соревновательный результат	Темп 4-го шага, м/с	Темп 3-го шага, м/с	Темп п/последнего шага, м/с	Темп последнего шага, м/с	Время отталкивания, с	Коэффициент контрастности повышения темпа	Прирост темпа на последнем шаге, ш/с	Средняя темповая активность, ш/с
Спортсмен 1	227	2,67	3,44	3,44	4,37	0,170	0,93	1,27	3,57
Спортсмен 2	227	3,84	4,00	3,45	5,32	0,140	1,90	1,34	4,27
Спортсмен 3	235	2,33	4,05	3,85	5,35	0,180	1,50	1,32	4,42
Спортсмен 4	237	3,10	3,23	4,44	3,94	0,170	-0,50	1,23	3,87
Спортсмен 5	227	-	3,85	4,55	5,00	0,170	0,92	1,30	4,46
Спортсмен 6	237	2,85	3,70	3,70	4,18	0,180	0,48	1,13	3,86
Спортсмен 7	236	2,78	3,85	3,85	5,00	0,155	1,15	1,30	4,23

Уровень 1. Взаимосвязь между соревновательным результатом и временными характеристиками.

Уровень 2. Взаимосвязи между соревновательным результатом и групповыми характеристиками ритмо-темповой структуры разбега.

Были образованы две группы.

Первая группа формировалась по уровню спортивных результатов и состояла из двух подгрупп:

- подгруппа прыгунов в высоту, показавших результат до 230см.;
- подгруппа прыгунов, показавших результат 235см. и выше.

Вторая группа формировалась по подобию временных параметров ритмо-темповой структуры разбега, в которую вошли четыре подгруппы:

- подгруппа прыгунов, имеющих похожую динамику ритмо-темповой структуры разбега в третьем и предпоследнем шаге (темп третьего и предпоследнего шага имеет одинаковый показатель или незначительно отличаются);

- подгруппа прыгунов, имеющих схожие показатели темпа последнего шага;

- подгруппа прыгунов, имеющих схожие показатели прироста темпа на последнем шаге разбега;

- подгруппа прыгунов, имеющих схожие показатели по времени отталкивания.

Уровень 3. Внутривидовые взаимосвязи.

Выявлялась взаимосвязь между четырьмя темповыми показателями беговых шагов по дуге и показателями эффективности ритмо-темповой структуры последних шагов разбега: коэффициентом контрастности темпа, показателями повышения темпа на последнем шаге разбега и средней темповой активности [119].

В ходе корреляционного анализа на первом уровне были получены прямые и обратные (от 0,329 до 0,429) недостоверные связи ($p > 0,05$).

На втором уровне получены следующие результаты:

- в первой подгруппе обнаружилось средние связи между соревновательным результатом и темпами четвертого и предпоследнего шага – 0,555 и 0,580 ($p > 0,05$);

- во второй подгруппе с ростом результата отрицательные связи проявились с темпом третьего и последнего шага (-0,634 и - 0,600), приростом темпа на последнем шаге (-0,321), временем отталкивания (-0,378), все связи оказались не достоверными ($p > 0,05$);

В ходе анализа результатов второй группы было выявлено:

- в подгруппе, куда входили прыгуны с похожей динамикой ритмо-темповой структуры в третьем и предпоследнем шаге, были получены недостоверные связи ($p > 0,05$): с темповыми показателями предпоследнего

шага (0,872 $p < 0,05$), третьего шага (0,712 $p < 0,05$), четвертого шага (0,491 $p < 0,05$), показателями средней темповой активности (0,697 $p < 0,05$), коэффициентом контрастности (0,385 $p < 0,05$).

- в четвертой подгруппе, где исследовали корреляцию между результатом, показанным в соревнованиях и показателями темпа последнего шага были получены прямые и обратные средние (от 0,336 до - 0,370) недостоверные связи ($p > 0,05$) [121];

- в пятой подгруппе, куда вошли спортсмены демонстрирующие схожесть прироста темпа на последнем шаге, проявилась высокая степень связи между соревновательным результатом и темпом предпоследнего шага разбега (0,819), скоростью отталкивания (0,656), приростом темпа на последнем шаге (-0,633), средней темповой активностью (0,366), все связи недостоверные ($p > 0,05$);

- в шестой подгруппе, сформированной по сходству времени отталкивания, обнаружена достоверная средняя прямая (0,669) взаимосвязь между соревновательным результатом и темпом третьего шага ($p < 0,05$), и недостоверные – средняя прямая связь с темпом четвертого шага (0,607), средние обратные связи с приростом темпа (-0,364), коэффициентом контрастности повышения темпа (-0,448) $p > 0,05$.

Второй уровень корреляционного анализа выявил в третьей и шестой подгруппах две достоверные связи между соревновательным результатом и темпами третьего и предпоследнего шагов разбега.

Достоверно высокая прямая взаимосвязь на третьем уровне корреляционного анализа отмечена между темпом третьего шага, приростом темпа последнего шага (0,748), и средней темповой активности (0,731); между темпом последнего шага и показателями прироста темпа на последнем шаге (0,879), коэффициентом контрастности (0,719) и средней темповой активности [117] (0,822) ($p < 0,05$) [117].

Корреляционный анализ показателей индивидуальной ритмо-темповой структуры разбега прыгуна в высоту, использующего скоростной стиль

«Фосбери-флоп», выявил высокие достоверные взаимосвязи между соревновательным результатом и темпами последнего, предпоследнего, четвертого шага разбега и показателем средней темповой активности (0,973; 0,911; 0,979; 0,961 ($p < 0,05$)).

Последующее определение внутрискруктурных связей выявило практически функциональную прямую взаимосвязь темпов третьего и последнего шагов разбега с показателем средней темповой активности (0,995 и 0,998 ($p < 0,05$)) [121].

Появление обратной связи между темпом третьего шага и коэффициентом контрастности его нарастания (-0,698) дает основание предположить, что постепенное повышение темповой активности во время подготовки к отталкиванию для прыгунов, использующих скоростной стиль техники «Фосбери-флоп» не является актуальным.

Косвенно это находит подтверждение в исследованиях Д.С. Зайко, где отмечается, что лучшие результаты в прыжке вверх с дугообразного разбега у МС-МСМК показывают прыгуны, имеющие более высокие показатели в беге по прямой на 30м., или те, кто имели меньшую разницу между результатами бега по кругу и по прямой на 30м. [28].

Многие исследователи отмечают важность выполнения предпоследнего шага перед отталкиванием, как связующего элемента между фазами разбега и отталкивания [25, 27, 45, 108].

Однако, обнаружение высоких и средних достоверных связей между темпами четвертого и третьего шагов перед отталкиванием и показателем средней темповой активности дает основание выделить как узловой момент, переход от бега по прямой к бегу по повороту. На наш взгляд это следует учитывать при разработке методики технической подготовки для прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп».

Основываясь на полученных в ходе корреляционного анализа результатах, моделирование структуры разбега для «прыгунов-скоростников» целесообразно выполнять следующим образом:

акцентировать набор скорости при выполнении его средней части (бег по прямой), а в подфазе подготовки к отталкиванию (бег по дуге) управлять временными параметрами движения, обеспечивая повышение средней темповой активности. Разбег многократной чемпионки мира М. Ласицкене выполняется в подобной технике [118].

На основе анализа литературных источников, документальных материалов, проведенных исследований нами была предпринята попытка разработки модельных характеристик технической подготовленности прыгунов в высоту высокой квалификации, использующих скоростной стиль техники «Фосбери-флоп», которая включала в себя количественные и визуальные (качественные) характеристики техники.

Количественные характеристики представлены:

- временными показателями: скорость разбега на последнем шаге, время отталкивания, темповые показатели 4-го, 3-го, предпоследнего шага;
- показателем эффективности ритмо-темповой структуры последних шагов разбега – средней темповой активности;
- углами постановки ноги на отталкивание, между бедрами при постановке толчковой ноги, в коленном и тазобедренном суставах в фазе амортизации при отталкивании [117];
- количеством шагов полного разбега (n);

Качественные характеристики представлены:

- движениями свободных конечностей при выполнении отталкивания: движениями маховой ноги и рук при выполнении отталкивания.

Включение временных показателей технической подготовленности в групповую модель для прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль – скорости разбега и времени отталкивания традиционно для определения скоростного и силового стиля прыжка, как отечественными, так и зарубежными исследователями.

Включение темпов 4-го и 3-го шагов от отталкивания на наш взгляд уместно, т.к. спортсмены могут выполнять заключительную часть разбега

(бег по дуге) как в три, так и в четыре шага. Данные характеристики важно учитывать, т.к. на третьем или четвертом шаге происходит переход от прямолинейного движения к дугообразному.

При высокой скорости разбега прыгуны могут использовать при выполнении дугообразного разбега пять шагов, выполняя разбег по более широкой дуге (приближается к прямолинейному движению). Однако, темп 5-го шага очень редко подлежат биомеханическому анализу.

Направленность техники прыжка в высоту на скоростной вариант актуализирует необходимость выработки современных критериев эффективности фазы разбега.

Опираясь на современные исследования специалистов, в которых указывается на значительную степень вариативности параметров технической подготовленности по темповым показателям последних шагов разбега и наших исследований, предлагается для прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп» в качестве критерия эффективности ритмо-темповой структуры последних шагов разбега использовать показатель средней темповой активности.

Изучая угловые параметры отталкивания, характерные для прыгунов-скоростников, на наш взгляд их следует рассматривать в комплексе. Увеличение скорости вылета общего центра масс прыгуна (ОЦМ) при использовании скоростного стиля приводит к увеличению угла постановки ноги на отталкивание с одновременным уменьшением угла между бедрами, что требует повышение жесткости в коленном и тазобедренном суставах опорной ноги [121], что отражается в их увеличении по сравнению с таковыми у прыгунов-силовиков. В исследованиях зарубежных авторов угловые показатели рассматриваются в контексте расположения ОЦМ прыгуна при выполнении шагов разбега, отличия между представителями силового и скоростного стиля находят, в том числе, по показателю расстояния от места отталкивания до проекции планки. У спортсменов скоростного стиля оно больше. Например, на Чемпионате мира 2017г.

(Лондон) М. Баршим и Б. Бондаренко, представляющие скоростной стиль, отталкивались от проекции планки на расстоянии 1,58м. и 1,70м., в то время как данный показатель у других финалистов варьировал от 0,78-1,36м.

Следует отметить включение в групповую модель показателей индивидуального профиля асимметрии (ИПА) прыгунов для уточнения ведущих руки и ноги. С координационной точки зрения учет латерального фенотипа при определении количества шагов разбега позволит преодолеть возникающее противоречие между сложившимися в ходе тренировочного процесса координациями начала разбега в упражнениях специальной физической и технической подготовки с ведущей ноги [116] и при выполнении разбега в прыжке в высоту с не ведущей, если спортсмен использует в разбеге общепринятый вариант – 7-9 беговых шагов из них 3-5 по дуге. С этой точки зрения, включение в модельные характеристики показателей моторной асимметрии прыгунов для определения количества шагов разбега является актуальным.

Движения рук при выполнении отталкивания при скоростном стиле прыжка выполняются в основном в трех вариантах - с сохранением беговых движений, который в зарубежной литературе называется «оригинальный Фосбери» и коротким одновременным двухсторонним движением рук, получившим название «гибридный», исторически сложившийся в ходе перехода от «Перекидного» стиля к «Фосбери-флоп». Третий вариант представляет собой такие движения рук прыгуна, когда на предпоследнем шаге разбега ближняя к планке рука направляется вверх-вперед в сторону планки (С. Хольм, М. Пшибилко).

Имеются существенные отличия в движениях маховой ногой при выполнении силового и скоростного стиля прыжка. G.Nicholson с соавторами определили, что прыгуны выполняющие мах «открытым коленом» в сторону планки, как правило принадлежат к силовикам и демонстрируют большее время отталкивания. Высококвалифицированные прыгуны в высоту при использовании скоростного стиля «Фосбери-флоп» выполняют движение

свободной (маховой) ногой во время фазы отталкивания плотно согнутой, колено которой направлено от планки, а голень при этом отклоняется в ее сторону.

Модельные характеристики технической подготовленности прыгунов в высоту высокой квалификации теоретически обоснованы и разработаны на данных исследования тренировочной и соревновательной деятельности ведущих российских спортсменов и отражают современное состояние процесса подготовки отечественных прыгунов.

В таблице 16 представлены модельные характеристики технической подготовленности прыгунов в высоту высокой квалификации при использовании ими скоростного стиля прыжка «Фосбери-флоп» [121].

Таблица 16 - Модельные характеристики технической подготовленности прыгунов в высоту высокой квалификации, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп» [121].

№ п/п	Характеристики	Количественное и качественное выражение
1	Скорость разбега, м/с	8,02 - 8,24
2	Время отталкивания, с	0,130 - 0,170
3	Темп шагов: - 4-го шага от отталкивания, ш/с - 3-го шага от отталкивания, ш/с - предпоследнего шага, ш/с	2,90 - 3,60 3,49 - 3,79 3,85 - 4,76
4	Средняя темповая активность, ш/с	4,23 - 4,48
5	Угол постановки толчковой ноги, град	49 - 52
6	Угол между бедрами при постановке толчковой ноги, град	38 - 43
7	Угол сгибания в КС в фазе амортизации при отталкивании, град	130 - 165

Продолжение таблицы 16

8	Угол сгибания в ТБС в фазе амортизации при отталкивании, град	137 - 162
9	Количество шагов разбега в зависимости от индивидуального профиля моторной асимметрии, n	1. При совпадении ведущей и толчковой ноги – использовать нечетное количество шагов разбега 7-9, по дуге 3-5 шагов; 2. При несовпадении ведущей и толчковой ноги – использовать четное количество шагов разбега 8-10, по дуге 4 – 6 шагов.
10	Движения рук при отталкивании	1. «Оригинальный Фосбери», движение руками как при беге; 2. «Гибридный», одновременное движение руками с укороченной амплитудой; 3. Движение рукой ближней к планке вверх-вперед за планку.
11	Движение маховой ногой при отталкивании	Мах согнутой ногой, колено направлено от планки.

Как выше отмечалось, показатели технической подготовленности высотников различаются у зарубежных и российских исследователей, и мы посчитали, что не корректно фрагментарно использовать данные ведущих зарубежных прыгунов при разработке модельных характеристик.

Таким образом, скоростные характеристики разбега прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп» в разработанной модели находятся в диапазоне 8,02 – 8,24м/с, в тоже время, отмечаются более

быстрые разбеги демонстрируемые современными зарубежными мастерами до 8,40м/с.

Показатель - время отталкивания, который в основном характеризует какой, силовой или скоростной, стиль прыжка в высоту использует спортсмен с развитием вида будет уменьшаться, т.к. уже зафиксировано время в 0,110с. (Дмитрик А., Россия) на чемпионате мира 2011г. (Тегу, Южная Корея), а на чемпионате мира в 2017г. (Лондон, Великобритания) 8 финалистов (использующих силовой и скоростной стиль) в прыжках в высоту показали время отталкивания 0,140-0,170с [129].

В отличии от традиционных критериев эффективности ритмо-темповой структуры разбега, в которые входят такие ее показатели, как коэффициент контрастности темпа, наращивание темпа на последнем шаге разбега (темповая мобилизация) и средняя темповая активность, разработанных школой В.М. Дьячкова, и рассчитанной в основном на прыгунов-силовиков, нами предложено уточнение критериев для использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп» спортсменов.

В уточненные критерии включались темпы 3-го и 4-го шагов от отталкивания, как опорные точки изменения прямолинейного движения к дугообразному в ходе выполнения разбега. В подфазе подготовки к отталкиванию рекомендуется выполнять 3-5 беговых шагов, выполняемых по дуге. Однако, при проведении нашего исследования по организации двигательных действий в фазе разбега у прыгунов в высоту, входящих в сборную команду России, спортсменов выполняющих подготовку к отталкиванию в 5 беговых шагов не было обнаружено.

Также в уточненные критерии эффективности ритмо-темповой структуры разбега для прыгунов в высоту при использовании скоростного стиля «Фосбери-флоп» рекомендуется включить темп предпоследнего шага как опорной точки изменения движения от горизонтального к вертикальному и среднюю темповую активность, как среднее темпов трех шагов от отталкивания.

3.3 Разработка методики специальной подготовки прыгунов в высоту при использовании скоростного стиля «Фосбери-флоп»

Анализ научной и специальной литературы по исследуемому направлению, анализ протоколов соревновательных выступлений спортивной элиты в прыжках в высоту, а также собственный анализ данных, полученных в процессе спортивной подготовки в сборной команде, выявил необходимость разработки и совершенствования содержания их специальной подготовки.

В связи с чем, нами было проанализировано содержание технической и специальной физической подготовки элитных прыгунов в высоту в структуре годового цикла подготовки.

Годичный цикл тренировочного процесса высококвалифицированных прыгунов в высоту традиционно представляет собой сдвоенный цикл. Первый макроцикл состоит из двух периодов – первый подготовительный (октябрь – первая половина января) и первый соревновательный (вторая половина января – первая декада марта). Второй макроцикл включает второй подготовительный период (вторая половина марта – первая половина мая) и второй соревновательный период, который охватывает временной интервал со второй половины мая по август месяц включительно.

В первый подготовительный период включаются четыре этапа подготовки:

- этап общей физической подготовки;
- этап скоростно-силовой подготовки;
- этап скоростно-силовой и технической подготовки;
- этап специальной технической подготовки.

Второй подготовительный период по структуре аналогичен первому, но в нем отсутствует скоростно-силовой этап, как самостоятельный компонент.

Примерные объемы тренировочной нагрузки элитных российских прыгунов в высоту в годичном цикле привел Заслуженный тренер СССР и России Е.П. Загорулько, подготовивший олимпийских чемпионов, чемпионов мира, Европы, СССР и России [98]. Рекомендовано: количество тренировочных дней – 310, из них тренировок – 400; выступлений на соревнованиях – 18-24; прыжковая подготовка с полного разбега – 1500 раз; прыжковая подготовка со среднего и полного разбега – 300 раз; повтор разбега – 500 раз; спринтерская подготовка на дистанции не более 80 м и свыше 80 м (с максимальной интенсивностью 96-100%) – 12км и 80 км соответственно; горизонтальные прыжковые упражнения – 5500 отталкиваний; вертикальные прыжковые упражнения – 5000 отталкиваний; прыжки в глубину – 2000 отталкиваний; силовая подготовка – 280т; упражнения ОФП – 60 час. [98].

Для анализа нами был взят первый осенне-зимний макроцикл подготовки. Прыжок в высоту является сложным техническим упражнением, поэтому технической подготовке в тренировочном процессе отводится наибольшее количество времени.

Анализ дневников спортсменов показал, что решение задач технической подготовки, в частности, работа над техникой разбега начинается на этапе скоростно-силовой подготовки первого подготовительного периода.

На этапах скоростно-силовой и технической подготовки (декабрь - первая декада января) решаются задачи совершенствования техники прыжка (в зоне 85-95%) на повышающемся уровне развития силового (зона 90-95%) и скоростно-силового потенциала.

Основными задачами этапа технической подготовки являются совершенствование техники прыжка с соревновательного разбега (90-100%), повышение надежности техники в зоне 90-100% при повышении быстроты проявления накопленного уровня двигательных качеств.

Упражнения технической направленности включаются в тренировочное занятие три раза в недельном микроцикле.

В соревновательном периоде на этапе развития и реализации спортивной формы продолжается повышение качества выполнения прыжков в высоту с полного разбега и надежности реализации двигательного потенциала.

Разработка содержания специальной подготовки прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп» основывалась на анализе научно-методической литературы, опыта передовой практики, результатах собственного исследования, представленных выше.

Методика специальной подготовки прыгунов в высоту при использовании ими скоростного стиля «Фосбери-флоп» включала блоки специальной физической (СФП) и технической подготовки (ТП).

Упражнения СФП «прыгунов-скоростников» должны решать задачу повышения скорости разбега в прыжке в высоту. Для этого применяется спринтерский бег на отрезках 30-80м. по прямой и по виражу (0,6-0,8 км.; 90-100%). Данные упражнения целесообразно включать на этапе скоростно-силовой подготовки, в соответствии с Единым календарным планом для совершенствования спринтерской подготовленности. Количество тренировок в недельном микроцикле составляет – 1, количество тренировочных занятий в мезоцикле – 6.

Подбор специальных средств технической подготовки осуществлялся в соответствии с решением следующих задач:

- совершенствование техники разбега (ритмо-темповой структуры разбега) с целевой установкой на перенос спринтерской подготовленности прыгунов в скорость разбега и отталкивания;

- принятие рациональной динамической позы при выполнении отталкивания;

- реализация скорости разбега в отталкивании (перевод горизонтальной скорости в вертикальную);

- совершенствование прыжка в высоту с полного разбега.

Под упражнения технической подготовки были сформированы психологические двигательные установки (ПДУ), способствующие формированию скоростного стиля «Фосбери-флоп».

В работах Оганджанова А.Л. основным лимитирующим фактором технической подготовки у высококвалифицированных легкоатлетов-прыгунов являются низкие показатели горизонтальной скорости перед отталкиванием, что связывается с неоправданным преувеличением силового компонента для повышения способности опорно-двигательного аппарата прыгуна выдерживать большие вертикальные динамические нагрузки при выполнении отталкивания [72].

Особенностью сложившейся в СССР и России методики подготовки прыгунов в высоту является ее направленность на повышение уровня силовой и специальной прыжковой подготовки, что не дает спортсменам, использующим скоростной стиль техники «Фосбери-флоп», реализовать свою скоростную подготовленность из-за координационного дисбаланса, возникающего между сложившимися координационными взаимосвязями в упражнениях СФП и необходимыми для выполнения соревновательного упражнения и упражнений технической подготовки.

Прыгуны в высоту высокой квалификации, использующие как силовой, так и скоростной стиль прыжка «Фосбери-флоп», имеют достаточно высокий уровень развития скоростных способностей – бег 60м. 6,70 – 6,90с. В месте с тем, организация двигательных действий спортсменов в разбеге и отталкивании демонстрирует высокую степень вариативности реализации их скоростного потенциала в этих фазах прыжка в высоту.

Современные тенденции развития прыжка в высоту в сторону скоростного стиля и приближение техники отталкивания по характеру к таковой в прыжках в длину не отменяют необходимости управления разбегом на скорости, оптимальной для достижения наивысшего результата.

В исследованиях Шульгатова Л.П. и Шпитального В.Б. (1999) указывается, что у прыгунов в длину стабильность результатов отмечается при выполнении в узком диапазоне изменения скорости разбега на последних его метрах в 93-95% от максимальной. Те спортсмены, кто пытался выполнить разбег с более высокой интенсивностью (95-97%) не показывали высоких результатов или не могли выполнить прыжок (пробежали мимо бруска для отталкивания). Вероятнее всего, что в удачных попытках подготовка к отталкиванию осуществлялась через повышение темпа шагов, а не через активное набегание, включающее в себя и наращивание длины беговых шагов и повышение их темпа [109].

В прыжках в высоту если спортсмен при выполнении подфазы подготовки к отталкиванию (бег по дуге) выполняет активное набегание, такие технические действия традиционны для российских прыгунов и обусловлены критериями эффективности ритмо-темповой структуры последних шагов разбега, разработанной школой Дьячкова В.М., тогда он осуществляет постановку стопы на дорожку в «захват», загребающим движением. Такая постановка стопы, выполняется прыгуном взятием стопы «на себя» за счет напряжения мышц передней поверхности голени и при постановке стопы на дорожку во время отталкивания должно пройти время до момента вертикали, прохождение фазы амортизации и только тогда произойдет активное отталкивание – на лицо классическая картина «силового отталкивания». Для прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль такая организация двигательных действий в разбеге и отталкивании является не рациональной, так как приводит к нарушению координации в самый ответственный момент прыжка - сочетания разбега с отталкиванием.

В исследовании Зайко Д.С. отмечено, что средства увеличения быстроты в дуге не являются регулярными [28] и выполняются на комфортной скорости [28]. Умение реализовывать скоростные способности в условиях действия центробежной силы характеризует спортсменов высокого

уровня и требует увеличение доли этих упражнений в тренировочном процессе прыгунов в высоту стилем «Фосбери-флоп».

Для совершенствования ритмо-темповой структуры разбега у прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп» мы предлагаем выполнять следующие упражнения:

- пробегание отрезков в ритме разбега 30-60м по прямой;
- пробегание отрезков в ритме разбега 30-60м по повороту;
- выполнение разбега в секторе прыжка в высоту без обозначения отталкивания;
- выполнение разбега в секторе с обозначением отталкивания;
- выполнение разбега в секторе с выполнением выпрыгивания вдоль планки.

Психологические двигательные установки (ПДУ) при выполнении указанных упражнений: сохранение ритма разбега; удержание скорости на последних шагах разбега перед отталкиванием; темповое набегание на отталкивание.

Представленные выше упражнения рекомендуется выполнять на этапе специальной физической подготовки (СФП): скоростно-силовой подготовки (ноябрь – первая декада декабря).

Упражнения включались в структуру тренировочных занятий в форме тренировочных заданий для решения целевой задачи технической подготовки.

Количество тренировок в недельном микроцикле – 1-2.

Количество тренировочных занятий в мезоцикле – 4-8.

Пример тренировочного занятия (пятница).

1. Разминка 40 мин.
2. Повторный разбег в секторе без отталкивания и с отталкиванием 6-8 раз, бег по разбегу с выполнением выпрыгивания вдоль планки – 6-8раз.
3. Прыжки в высоту (зона 80-85%) – 15-20раз.

4. Прыжки через барьеры на толчковой и маховой ногах: 10 барьеров с 6 беговых шагов, 6-8 серий.
5. Упражнения с отягощениями: полуприсед, прыжки из полуприседа штанга на плечах; рывки штанги к груди (80-95%) – 8-10раз x 6-8 серий.
6. Заключительный бег 600-800м. Упражнения на гибкость.
7. Восстановительные процедуры (плавание, джакузи).

На этапе скоростно-силовой и технической подготовки (декабрь-первая половина января).

Количество тренировочных занятий в недельном микроцикле – 2.

Количество тренировочных занятий в мезоцикле – 6.

Пример тренировочного занятия (понедельник).

1. Разминка – 40 мин.
2. Специальные имитационные упражнения.
3. Повторный разбег в секторе без отталкивания и с отталкиванием 6-8 раз, бег по разбегу с выполнением выпрыгивания вдоль планки – 6-8раз.
4. Прыжки в высоту (зона 85-90%)
5. Упражнения с отягощением (90-95%). Укрепление мышц поясничной части тела прыгуна.
6. Заключительный бег 600-800 м. Упражнения на гибкость.
7. Восстановительные процедуры. Массаж.

Этап технической подготовки (вторая-третья неделя января).

Количество тренировочных занятий в недельном микроцикле -3.

Количество тренировочных занятий в мезоцикле – 8-10.

Пример тренировочного занятия (среда).

1. Разминка – 40 мин.
2. Спринтерский бег на отрезках 60-80 м. (90-100%).
3. Пробегание отрезков в ритме разбега 30-60м по прямой – 6-8 раз; пробегание отрезков в ритме разбега 30-60м по повороту – 6 раз.

4. Выполнение разбега в секторе прыжка в высоту без обозначения отталкивания, с обозначением отталкивания, с выполнением выпрыгивания вдоль планки – по 6-8раз каждое упражнение.
5. Заключительный бег 600-800 м.
6. Восстановительные мероприятия. Сауна.

Практические рекомендации для выполнения упражнений, совершенствующих ритмо-темповую структуру разбега.

Для совершенствования ритмо-темповой структуры разбега прыгунам в высоту при использовании ими скоростного стиля техники «Фосбери-флоп» рекомендуется осуществлять набор скорости при выполнении фазы разбега до перехода на дугу, т.е. выполняя бег по прямой, что позволит оптимизировать управление скоростью в подфазе подготовки к отталкиванию за счет повышения темпа шагов. Такой прием способствует более высокой фиксации общего центра массы на фоне переноса горизонтальной скорости в вертикальную [119].

Существенное значение для достижения высокого результата в прыжке в высоту имеет определение длины разбега (количество беговых шагов), которому не всегда уделяется должное внимание. Рекомендуется: при определении количества шагов при выполнении подбега, бега по прямой и по дуге учитывать индивидуальный профиль моторной асимметрии спортсмена и определение латерального доминирования нижних конечностей (ведущей ноги).

Традиционно прыгуны в высоту используют 7-9 беговых шагов при выполнении разбега, из которых 3-5 шагов составляет дугообразный разбег. На наш взгляд, традиционный разбег подходит высотникам при совпадении толчковой и ведущей ноги. Такой вариант индивидуального профиля асимметрии имеют российские ведущие прыгуны последних лет М. Акименко и И. Иванюк.

Применение четного соотношения шагов для разбега по прямой и дуге (8-10 и 4-6 соответственно) оптимально для спортсменов, которые отталкиваются не ведущей ногой [116].

В исследованиях отечественных ученых было выявлено, что рикошетирующее действие таза в момент постановки ноги на отталкивание является преимуществом техники прыжка в высоту, который впервые продемонстрировал Д. Фосбери, по сравнению со стопорящим в перекидном [101]. Таким образом, основное управляющее движение в отталкивании – это разгибание толчковой ноги в тазобедренном суставе, способствующее максимальному перемещению ОЦМ спортсмена вперед по ходу прыжка и разворот его тела относительно поперечной оси назад [26, 65].

Отталкивание является заключительной частью последнего бегового шага и следовательно все предыдущие шаги разбега должны также управляться движениями в тазобедренных суставах. Для улучшения реализации скорости разбега в отталкивании следует стремиться к сокращению времени опоры за счет отрезка с момента постановки стопы на отталкивание до момента вертикали. В связи с чем, прыгунам в высоту, представителям скоростного стиля, при выполнении отталкивания следует отказаться от постановки ноги с пятки с дальнейшим перекатом на носок, как в соревновательной, так и в тренировочной деятельности.

При выполнении упражнений для совершенствования техники отталкивания при скоростном способе следует осуществлять постановку толчковой ноги ближе к проекции ОЦМ прыгуна, обеспечивая наиболее рациональное расположение звеньев тела прыгуна по комплексу угловых характеристик: угла постановки ноги на отталкивание, угла между бедрами, углов коленного и тазобедренного суставов, представленных в разработанных нами модельных характеристиках технической подготовленности прыгунов в высоту.

Для решения задачи принятия рациональной динамической позы при выполнении отталкивания прыгунами в высоту, использующими скоростной стиль «Фосбери-флоп», рекомендуем применять следующие упражнения:

- многократные имитации отталкивания под уклон без выпрыгивания;
- многократные выпрыгивания после постановки толчковой ноги, выполняемые под уклон.

Для реализации скорости разбега в отталкивании (перевод горизонтальной скорости в вертикальную):

- прыжки в длину с 8-10 б. ш. – 6-8 раз;
- прыжки в длину с 8-10 б. ш. через препятствие – 6-8 раз;
- прыжки с 8 б.ш. отталкиваясь как в прыжке в высоту (работа рук как при прыжке в высоту) от мостика с доставанием высоко подвешенного ориентира (Н – 3.40-3.70м.) – 6-8 раз;
- повтор прыжков в высоту с применением среднего и полного разбега (15-20 раз).

Психологические двигательные установки (ПДУ), направленные на реализацию скорости в отталкивании: равномерное набегание на отталкивание; жесткая постановка толчковой ноги на отталкивание (толчковая нога, как «трость»; постановка толчковой ноги ближе к проекции ОЦМ тела прыгуна; маховые движения руками и маховой ногой выполнять «раньше отталкивания»; в конце отталкивания стремиться сделать вылет строго вертикально).

Упражнения для совершенствования техники отталкивания включаются на этапе СФП: скоростно-силовой и технической подготовки (декабрь-первая половина января). Решается целевая задача - принятие рациональной динамической позы при выполнении отталкивания. Упражнения используются в спортивной подготовке в виде тренировочных заданий, при этом в недельном микроцикле рекомендуется 2 тренировочных занятия, а в мезоцикле – от 6 до 8 тренировочных занятий.

Пример тренировочного занятия (понедельник).

1. Разминка – 40 мин.
2. Специальные имитационные упражнения:
 - имитация отталкивания в ходьбе через шаг под уклон - 10-12 отталкиваний х 6-8 серий;
 - выпрыгивание после постановки толчковой ноги, выполняемые под уклон – 10-12 отталкиваний х 6-8 серий.
3. Прыжки в высоту с полного разбега (зона 85–95%).
4. Упражнения с отягощениями (90-95%). Укрепление поясничной части тела.
5. Заключительный бег 600-800м. Упражнения на гибкость.
6. Восстановительные процедуры.

Пример тренировочного занятия (среда)

1. Разминка – 40мин.
2. Прыжки в длину с 8-10 б.ш. – 6-8 раз.
3. Прыжки в длину с 8-10 б.ш. через препятствие (Н – 130-140 см.).
4. Прыжки с 8 б.ш. отталкиваясь как в прыжке в высоту (работа рук как при прыжке в высоту) от гимнастического мостика с доставанием высоко подвешенного ориентира (Н – 3.40-3.70 м.) – 6-8 раз.
5. Беговые упражнения.
6. Бег с ускорением на отрезках 60-100 м. (90-95%).
7. Заключительный бег 800-1000 м.

Этап технической подготовки (вторая третья неделя января).

Количество тренировочных дней в недельном микроцикле – 3.

Количество тренировочных занятий в мезоцикле – 8-10.

Пример тренировочного занятия (понедельник).

1. Разминка – 40 мин.
2. Прыжки в высоту со среднего и полного разбега – 70% недельного объема прыжков (90-100%) – 20раз.

3. Упражнения с отягощениями (95-100%). Упражнения на укрепления поясничной части тела прыгуна.
4. Упражнения на гибкость.
5. Заключительный бег 600-800 м.
6. Восстановительные процедуры.

В соревновательном периоде (конец января – начало марта) решаются задачи – повышение качества выполнения прыжка в высоту с полного разбега. Упражнения, направленные на совершенствование техники прыжка, включаются в недельном микроцикле один раз, как правило, во вторник.

Пример тренировочного занятия (вторник).

1. Разминка – 40 мин.
2. Прыжки в высоту: 2-3 прыжка в зоне 85-90%, 3-5 прыжков в зоне 90-95%, 2-3 прыжка в зоне 95-100%.
3. Упражнения на гибкость.
4. Массаж.

В таблице 17 приведены характеристики методики специальной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту.

Основные характеристики методики специальной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп» представлены с указанием задач подготовки, упражнений для их решения, этапа подготовки, количества тренировочных занятий в микро- и мезоциклах.

Практические рекомендации для выполнения отталкивания прыгунами в высоту при использовании скоростного стиля «Фосбери-флоп».

Постановка ноги на отталкивание осуществляется беговым движением от таза, как бы замыкая прямую линию между стопой, которая ставится плоско, с повышенным тонусом подошвенных сгибателей, коленным суставом, тазобедренным суставом толчковой ноги, суставами позвоночного столба и головой.

Таблица 17 – Характеристики методики специальной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп»

Этап подготовки	Задача	Количество ТЗ* в микроцикле	Количество ТЗ в мезоцикле	Упражнения
СФП: скоростно-силовой подготовки (нобрь-первая половина декабря)	Повышение скоростной подготовленности	1	6	<ol style="list-style-type: none"> 1. бег на отрезках 30-80м. по прямой – 4-6 раз; 2. бег на отрезках 30-60м. по виражу – 6-8 раз.
	Совершенствование техники разбега с целевой установкой на перенос спринтерской подготовленности в скорость разбега и отталкивания	1-2	4-8	<ol style="list-style-type: none"> 1. бег на отрезках 30-60м. в ритме разбега по прямой; 2. бег по виражу 30-60м в ритме разбега; 3. бег по разбегу в секторе без отталкивания; 4. бег по разбегу в секторе прыжка в высоту с обозначением отталкивания; 5. бег по разбегу в секторе с выполнением выпрыгивания вдоль планки.
	Принятие рациональной динамической позы при выполнении отталкивания	1-2	4-8	<ol style="list-style-type: none"> 1. многократные имитации отталкивания под уклон без выпрыгивания; 2. многократные выпрыгивания после постановки толчковой ноги, выполняемые под уклон.

Продолжение таблицы 17

СФП: скоростно-силовой и технической подготовки (декабрь - первая половина января)	Повышение скоростной подготовленности	1	6	<p>1. бег на отрезках 30-60м. по прямой – 4-6 раз; 2. бег на отрезках 30-40м. по прямой – 6-8 раз.</p> <p>1. прыжки в длину с 8-10 б.ш. – 6-8 раз; 2. прыжки в длину с 8-10 б. ш. через препятствие – 6-8 раз; 3. прыжки с 8б.ш. отталкиваясь как в прыжке в высоту (работа рук как при прыжке в высоту) от гимнастического мостика с доставанием высоко подвешенного ориентира (Н – 3.40-3.70м.) – 6-8 раз; 4. бег по разбегу в секторе с выполнением выпрыгивания вдоль планки. 5. прыжки в высоту со среднего и полного разбега 15-20 раз.</p>
Реализация скорости разбега отталкивании (перевод горизонтальной скорости вертикальную)	1-2	4-8		

Примечание: ТЗ* -тренировочное занятие

Уменьшение амортизации в суставах опорной ноги и позвоночного столба происходит за счет разгибания стопы с одновременным движением маховой ноги и рук (желательно с перекрестным выносом рук «оригинальный Фосбери» для быстрого отталкивания).

Направление отталкивания при скоростном стиле прыжка должно происходить не вперед-вверх, т.к. такое движение вызовет амортизационное западение и снизит скорость отталкивания, а вверх-назад. Сваливание назад не произойдет, если эти движения будут подготовлены жесткостью между указанными суставами тела прыгуна, обусловленной напряжением антигравитационных мышц. Взлет тела прыгуна при таком способе отталкивания может происходить несколько боком, а не спиной как в силовом стиле, однако это неудобство компенсируется высотой взлета ОЦМ тела спортсмена (пример Х. Сотамайор, Б. Бондаренко).

3.4 Динамика специальной подготовленности и соревновательного результата высококвалифицированных прыгунов в высоту при переходе от силового к скоростному стилю «Фосбери-флоп»

Совершенствование спортивной техники применительно к индивидуальным особенностям прыгунов в высоту способствует актуализации спортивного мастерства спортсмена [117].

Для повышения эффективности процесса подготовки прыгунов следует придерживаться следующих рекомендаций: так как результат в прыжке в высоту определяется в первую очередь скоростью вылета и расположением ОЦМ тела прыгуна, сокращением времени отталкивания, то выбор средств тренировки должен быть направлен на обеспечение данных условий и

опираться на модельные характеристики, отражающие желаемый результат [76].

На примере индивидуальной динамики специальной подготовленности и соревновательного результата высококвалифицированного прыгуна в высоту проследим его переход от силового к скоростному стилю техники прыжка «Фосбери-флоп».

Выполнение квалификационного норматива «А», согласно регламенту международных соревнований по легкой атлетике, дает право участия трех спортсменов от страны.

К XIII чемпионату мира по легкой атлетике 2011г. (г. Тегу, Южная Корея) квалификационный норматив «А» был равен 2,30м, для участия в XXX олимпийских играх 2012г. (г. Лондон, Великобритания) квалификационный норматив «А» составлял – 2,31м.

В олимпийском цикле 2009-2012гг. в российских прыжках в высоту существовала высокая конкуренция и шестеро спортсменов обладали квалификационным нормативом «А».

Высоким требованием участия в чемпионате мира 2011 г и олимпийских играх 2012 г в составе национальной сборной команды явилось выполнение результата на уровне 2,35-2,38 м.

Реализация такого уровня предполагала решение первостепенных задач:

- аналитический анамнез результатов ведущих прыгунов мира и биомеханический расчет наиболее эффективной техники;
- определение слабых сторон спортивного мастерства спортсмена, лимитирующие соревновательную реализацию;
- анализ динамики соревновательной реализации спортсмена за предшествующие период 2008-2011гг.

Увеличение скорости вылета общего центра массы в прыжке в высоту возможно при наращивании скорости и темпа разбега [62, 73, 125, 117, 129, 130], что нашло свое отражение в анализе скоростной съемки элитных

спортсменов на крупнейших национальных и международных соревнованиях.

В ходе видеоанализа за выступлениями ведущих прыгунов в высоту мы сосредоточились на исследовании фазы разбега, изучили организацию двигательных действий спортсменов в разбеге и пришли к заключению, что высококвалифицированные прыгуны в высоту для повышения скорости разбега используют подбег в начале прыжка, а не увеличивают количество его шагов. Среднюю часть разбега – бег по прямой мировые и российские лидеры выполняют в двух вариантах, используя беговые или прыжковые шаги.

В ходе решения второй задачи и разработки индивидуального плана подготовки на 2011-2012гг. были проанализированы основные показатели специальной подготовленности прыгуна, включающие в себя показатели специальной беговой, силовой, скоростно-силовой и технической подготовленности спортсмена за 2008-2010гг.

На основании изучения протоколов регистрации ритмо-темповых характеристик разбега оценивалась техническая подготовка прыгуна. Исследовались данные, показанные спортсменом на национальных чемпионатах и первенствах в помещениях: среди которых Чемпионат России (ЧР) 2009г. и 2010г. (Москва, 2 место), Командные чемпионаты России (КЧР) 2009г., 2010г. (Сочи, 1 место) и Чемпионат России (ЧР) 2008г. (Казань, 5 место) и 2010г. (Саранск, 1 место) [117].

Оценка ритмо-темповой структуры разбега представлена в таблице 18.

Анализ индивидуальной ритмо-темповой структуры разбега прыгуна в высоту за 2008-2010гг. показал ее положительные изменения за указанный период. Так показатель прироста темпа на последнем шаге показал неравномерные значения в период с 2008 по 2009г. и равномерный прирост на протяжении соревнований 2010г.

Показатель коэффициента мобилизации темпа показывал модельные значения для данного показателя. Индивидуальная ритмо-темповая

структура разбега демонстрировала трехшажное набегание спортсмена на отталкивание. Варьирование показателей технической подготовленности высотника в фазе разбега показала среднюю и незначительную степень - $V=13,69\%$ и $V=0,93\%$ [117].

Таблица 18 - Оценка ритмо-темповой структуры разбега спортсмена в 2008-2010гг.

Показатели											
	Соревнования	Соревновательный результат, м	Количество шагов разбега, п	Темп 4-го шага от отталкивания, ш/с	Темп 3-го шага от отталкивания, ш/с	Темп п/последнего шага, ш/с	Темп последнего шага, ш/с	Прирост темпа на последнем шаге, ш/с	Средняя темповая активность, ш/с	Коэффициент мобилизации темпа	Время отталкивания, с
ЧР 2008г.		2,30	8	2,70	3,24	3,67	4,55	0,88	3,82	1,40	0,180
ЧР 2009г. в помещении		2,30	8	2,40	3,70	3,32	4,58	1,27	3,87	1,24	0,180
КЧР 2009г.		2,31	8	2,38	3,33	3,57	4,55	0,98	3,81	1,36	0,190
ЧР 2010г. в помещении		2,28	10	2,79	3,48	3,39	4,60	1,22	3,86	1,32	0,180
КЧР 2010г.		2,33	10	2,79	3,48	3,39	4,60	1,21	3,86	1,32	0,180
ЧР 2010г.		2,32	10	2,94	3,52	3,52	4,67	1,15	3,90	1,31	0,180

Примечание: ЧР-Чемпионат России; КЧР – Командный Чемпионат России

Динамика показателя время отталкивания за период исследования продемонстрировала стабильное время 0,180-0,190с. Данный показатель, являясь основным в определении принадлежности спортсмена к силовой и

скоростной группе прыгунов в высоту, позволил заключить, что испытуемый использует силовой стиль техники прыжка «Фосбери-флоп».

Динамика специальной технической и специальной физической подготовленности спортсмена за период с 2008г. по 2010г. приведена в таблице 19.

Таблица 19 - Динамика специальной технической и физической подготовленности испытуемого за период 2008-2010гг.

Показатели	Прыжки в высоту с 3-х шагов разбега «Перешагивание», м	Прыжки в высоту с 3-х шагов разбега «Фосбери-флоп», м	Прыжок в длину с места, м	Тройной прыжок с места, м	Пятерной прыжок с места, м	Пятерной прыжок с разбега, м	Присед, кг	Полуприсед, кг	Рывок, кг	Взятие на грудь, кг	Бег 60 м, с
2008г.											
Декабрь	1,90	2,20	3,18	10,03	16,90	21,90	125	170	75	110	7,0
Май	1,90	2,20	3,20	10,12	16,93	22,15	130	170	80	115	6,9
2009г.											
Декабрь	1,95	2,20	3,15	10,00	16,95	22,10	140	190	85	120	6,8
Май	1,95	2,25	3,27	10,20	17,30	22,50	145	190	85	125	6,7
2010г.											
Декабрь	2,00	2,25	3,30	10,15	17,10	23,10	150	200	90	130	6,8
Май	2,05	2,30	3,30	10,27	17,95	23,84	150	220	95	135	6,7

Также было отмечено, что спортсмен увеличил количество шагов разбега в 2009г., что позволило ему повысить некоторые скоростные и темповые характеристики - повышение темпа 4- го шага, предпоследнего шага и стабилизировать показатель темпа третьего шага от отталкивания [117].

Организация двигательных действий в разбеге осуществлялась следующим образом: начало разбега выполнялось с места, а в средней части разбега использовался беговой вариант.

Разработка модельных характеристик прыгунов в высоту в соответствии с соревновательным результатом для этапа высшего спортивного мастерства выполнялась комплексной научной группой (КНГ) сборной команды России (группа прыжков) [34].

Анализ соревновательной деятельности и специальной подготовленности прыгуна за 2010г. подтвердил высокую степень подготовленности на уровне ведущего спортсмена России и мира, в соответствии с результатом прыжка в высоту 2,33м-2,35 м.

На рисунке 4 приведено соотношение показателей специальной и технической подготовленности легкоатлета - прыгуна в индивидуальном режиме, с соревновательным результатом.

При сравнении индивидуальной подготовленности спортсмена с модельными характеристиками, приведенными на рисунке видно, что испытуемый демонстрирует высокие показатели в специальной силовой подготовленности, равномерный прирост скоростно-силовой и технической подготовленности, однако отстает по скоростному показателю [117].

Разрабатывая стратегию индивидуальной подготовки спортсмена в олимпийский год 2011-2012гг. было принято решение об использовании более рационального варианта техники разбега, характерного для прыгунов, имеющих персональные рекорды в диапазоне 2,38-2,40м. [117].

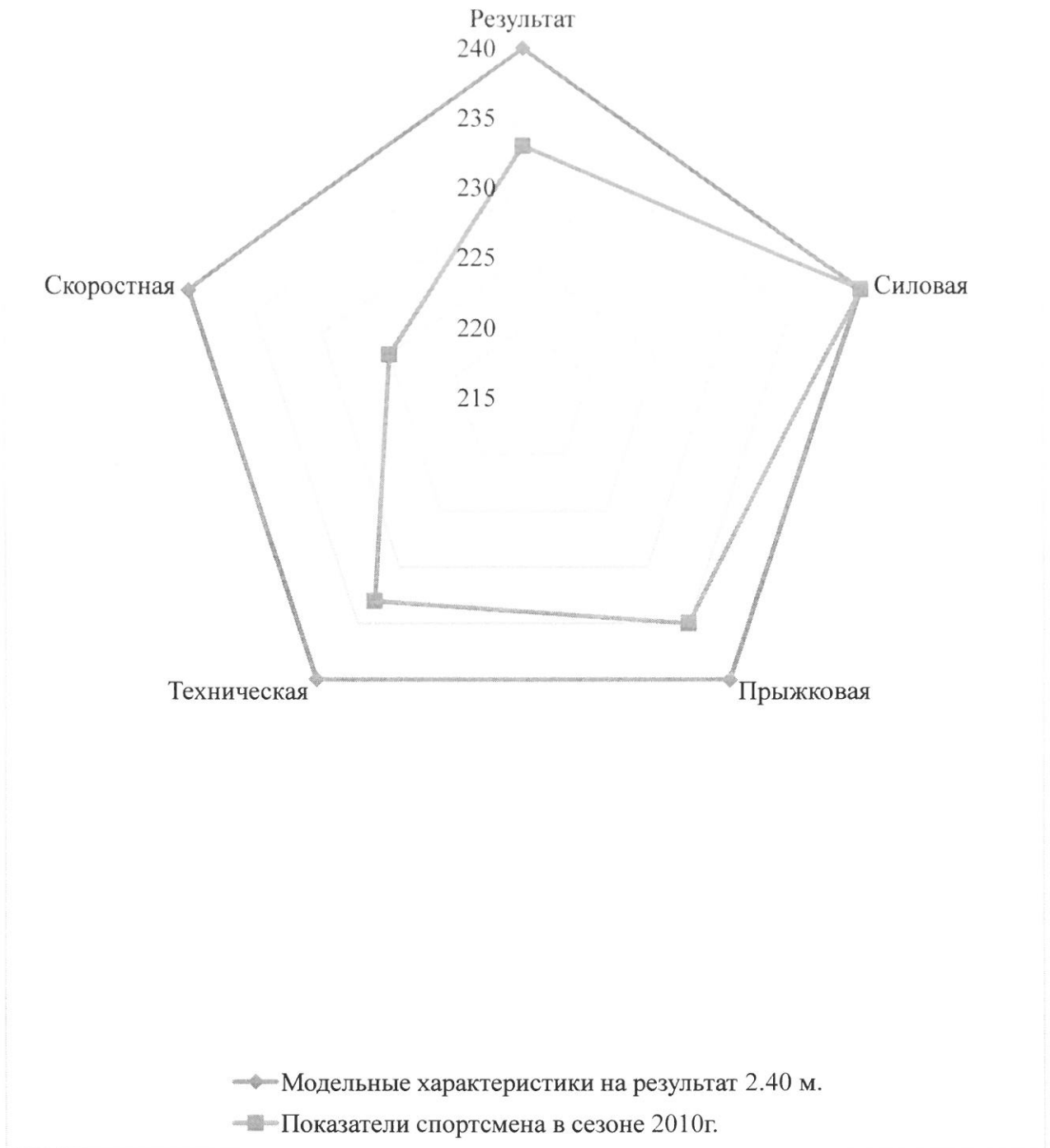


Рисунок 4. Сравнение индивидуальной подготовленности спортсмена с модельной (лучший результат сезона 2010г. 2,33м.).

Рациональный вариант техники разбега предусматривал сокращение количества беговых шагов с 10 до 7, начало разбега выполнять не с места, а с подбега.

Для достижения запланированного результата сопутствующей задачей на обозначенный период явилось формирование потенциала быстроты, без учета иных компонентов физической подготовленности.

Изменение техники разбега предъявляло новые требования к управлению структурой прыжка и, актуализировало внесение изменений в содержание его технической подготовки.

Содержание технической подготовки в осенне-зимнем (первом) подготовительном и соревновательном периодах 2011г. разрабатывалась в соответствии с решением следующих задач:

- повышение реализационной эффективности скоростного потенциала разбега спортсмена в скорость отталкивания;
- совершенствование ритмо-темповой структуры разбега и всего прыжка;
- совершенствование техники прыжка в высоту в целом и повышение надежности техники на максимальных высотах (95-100%).

Существенно был увеличен объем специально-подводящих упражнений и прыжков в высоту в полной координации до 30%, а также было увеличено количество стартов в зимнем сезоне на 50% по сравнению с предыдущими зимними сезонами 2008-2010гг. для совершенствования техники прыжка на соревновательной скорости.

В весенне-летнем (втором) подготовительном периоде, проходившем с апреля по первую декаду мая 2011г.) содержание и структура технической подготовленности практически полностью соответствовала первому подготовительному периоду, однако произошло увеличение примерно на 15% тренировочной нагрузки в развивающей зоне.

Процесс перехода спортсмена от силового к скоростному стилю техники прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп» анализировался и контролировался по динамике технической и специальной физической подготовленности в 2010г. и 2011г.

Для оценки динамики технической подготовленности прыгуна были выбраны попытки на 2,32м. (Чемпионат России, 2010г., г. Саранск, 1 место) и 2,36м. (Чемпионат России, 2011г., г. Чебоксары, 2 место) [117].

Полученные данные позволили выявить основные характеристики технической подготовленности спортсмена, обеспечившие рост спортивного результата. Это показатели повышения скорости перед отталкиванием на 5,49%, средней темповой активности на 8,46% [117].

Показатель «время отталкивания» сократился на 13,9%, спортсмен в попытке на 2,36 м смог продемонстрировать более быстрое отталкивание.

Сравнительный анализ комплекса угловых характеристик показал, что в 2011г. в результате применения разработанной нами методики прыгун смог увеличить угол постановки ноги для отталкивания на 4,25%, такая постановка толчковой ноги обусловила уменьшение угла между бедрами на 11,63%, что увеличению быстроты маховой ноги.

Адаптация спортсмена в 2011 г к возросшим скоростным показателям разбега способствовала снижению ведущего значения угла амортизации в коленном и тазобедренном суставе толчковой ноги на 1,41% за счет большего сгибания тазобедренного сустава (6,8%).

Анализ техники выполнения прыжка показал, что если бы спортсмену удалось в данной попытке воспроизвести такой же угол в тазобедренном суставе, как в 2010г., прыжок был бы выше.

Оценка значений 9 временных и 6 угловых показателей приведена в таблицах 20, 21.

Оценка технической подготовленности прыгуна за 2011г. показала переход от силового к скоростному стилю техники прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп» [117].

Таблица 20 – Временные показатели технической подготовленности при переходе спортсмена с силового на скоростной стиль прыжка в высоту «Фосбери-флоп»

Годичный цикл	Показатели								
	Скорость на последнем шаге, м/с	Время отталкивания, с	Темп шагов, ш/с				Прирост темпа на последнем шаге, ш/с	Средняя темповая активность, ш/с	Коэффициент мобилизации темпа
			4 шаг	3 шаг	Предпоследний шаг	Последний шаг			
2010г.	7,82	0,180	2,94	3,52	3,52	4,67	1,15	3,90	1,31
2011г.	8,25	0,155	2,78	3,85	3,85	5,00	1,15	4,23	1,30
Разница, у.е.	0,43	0,025	0,16	0,33	0,33	0,33	0	3,08	0,01
Разница, %	5,49	13,9	5,44	9,37	9,37	7,07	0	8,46	0,76

Необходимо отметить, что показатели специальной технической подготовленности «Прыжок в высоту с трех шагов разбега способом «Перешагивание»» не претерпел изменения в 2010-2011гг. по сравнению с 2009-2010гг. [117].

В контрольном упражнении «Прыжок в высоту с 3-х шагов разбега способом «Фосбери-флоп», определяющим специальную техническую подготовленность прыгуна, был обнаружен прирост на 2,22%. Результат был показан в декабре 2010 года и увеличился на 5 см. в динамике аналогичного периода 2009 года.

Таблица 21 – Угловые показатели технической подготовленности при переходе спортсмена с силового на скоростной стиль прыжка в высоту «Фосбери-флоп»

Годичный цикл	Показатели					
	Угол в КС в фазе амортизации предпоследнего шага, град	Угол постановки ноги на отталкивание, град	Угол между бедрами при постановке ноги на отталкивание, град	Угол в КС в фазе амортизации при отталкивании, град	Угол в ТБС в фазе амортизации при отталкивании, град	Суммарный угол в фазе амортизации (КС + ТБ), град
2010г.	117	47	43	136	147	283
2011г.	121	49	38	142	137	279
Разница, у.е.	4	2	5	6	10	4
Разница, %	3,42	4,25	11,63	4,41	6,80	1,41

Примечание: КС - коленный сустав, ТБС - тазобедренный сустав.

Контрольные испытания спортсмена показали отрицательную динамику результатов в сезоне 2010-2011г. в сравнении с показателями 2009-2010гг. в упражнении «Прыжок в длину с места» на 1,51%, в «Полуприсед» на 9,09%, «Рывок» на 5,26%, «Взятие на грудь» - 3,70% [117]. Улучшение отмечены в следующих упражнениях: «5-ой с места» на 0,44% и «Бег 60м.» на 1,49%

Динамика показателей технической и специальной физической подготовленности элитного спортсмена за 2010-2011гг представлена на рисунке 5.

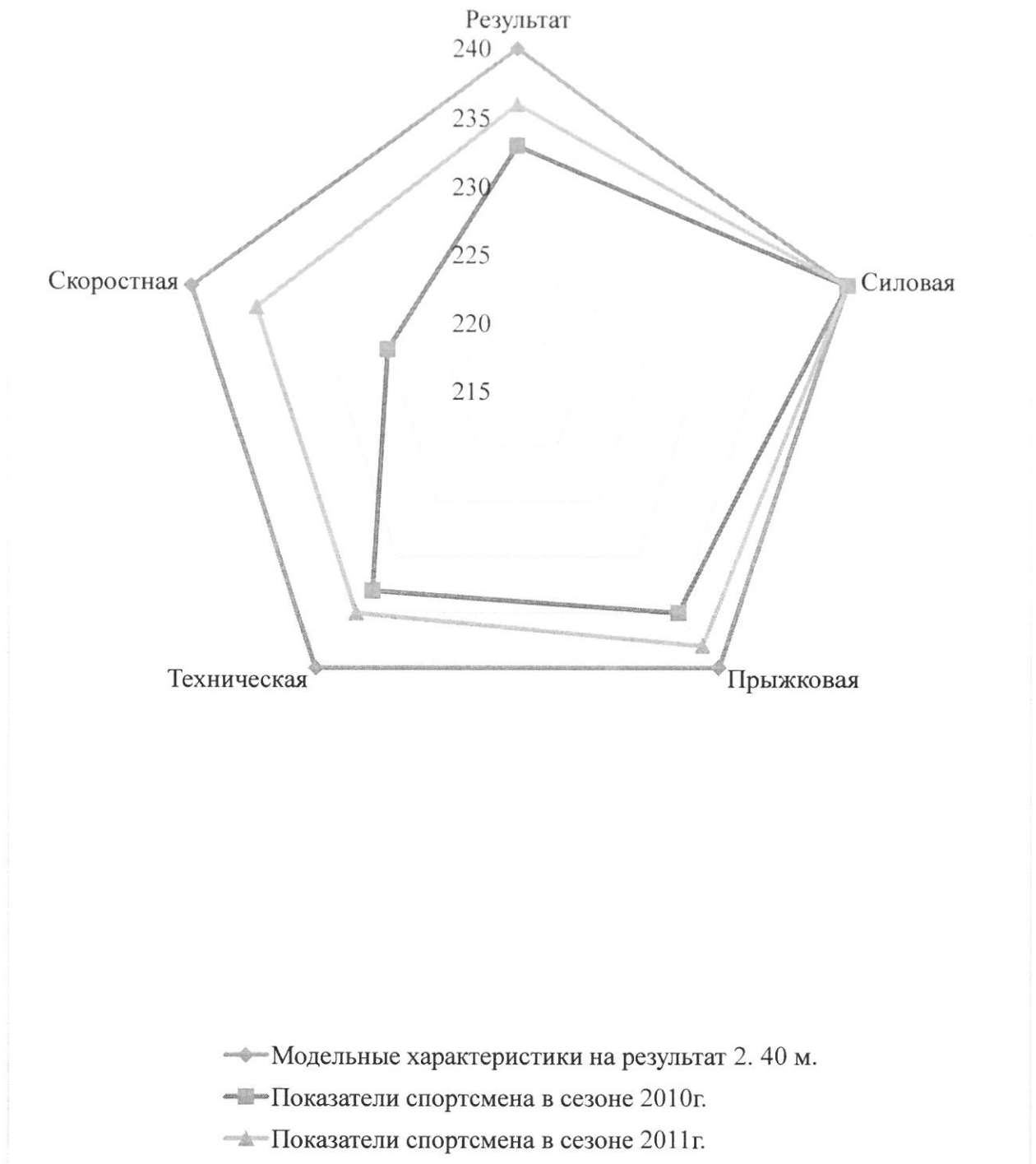


Рисунок 5. Динамика показателей технической и специальной физической подготовленности спортсмена за 2010-2011гг.

Результаты внедрения экспериментальной методики специальной подготовки скоростного стиля прыжка в высоту «Фосбери флоп» за 2010 г и 2011 г представлены в таблице 22.

Таблица 22 - Показатели специальной технической и специальной физической подготовленности спортсмена в 2010-2011 гг.

Показатели	Прыжки в высоту с 3-х шагов разбега «Перешагивание», м	Прыжки в высоту с 3-х шагов разбега «Фосбери-флоп», м	Прыжок в длину с места, м	Тройной прыжок с места, м	Пятерной прыжок с места, м	Пятерной прыжок с разбега, м	Присед, кг	Полуприсед, кг	Рывок, кг	Взятие на грудь, кг	Бег 60м., с
Период											
Декабрь											
2009г.	2,00	2,25	3,30	10,15	17,10	23,10	150	200	90	130	6,8
2011г.	2,00	2,30	3,21	10,00	17,50	23,20	140	180	90	125	6,8
Разница, у.е.	0	5	0,09	0,15	0,40	0,10	10	20	0	5	0
Разница, %	0	2,22	2,72	1,48	2,34	0,43	6,67	10	0	3,85	0
Май											
2010г.	2,05	2,30	3,30	10,27	17,95	23,84	150	220	95	135	6,7
2011г.	2,05	2,30	3,25	10,25	18,03	23,70	150	200	90	130	6,6
Разница, у.е.	0	0	0,05	0,02	0,08	0,14	0	20	5	5	0,1
Разница, %	0	0	1,51	0,19	0,46	0,59	0	9,09	5,26	3,70	1,49

В ходе анализа специальной физической подготовленности прыгуна было установлено, что имеет место прирост его скоростного потенциала на 2,9% в беге на 60м при высоком уровне развития других сторон специальной подготовленности, силовой и скоростно-силовой [117].

Вместе с тем, отмечено снижение показателей технической подготовленности в сравнении с положительной динамикой специальной физической подготовленности спортсмена. Вероятнее всего это связано с трудностями преодоления предыдущего динамического стереотипа прыжка в высоту и сложностями адаптации к выполнению отталкивания на более высокой скорости разбега.

Анализ субъективных ощущений при переходе спортсмена от силового к скоростному стилю техники прыжка в высоту показал:

- в разбеге при силовом стиле – набор скорости происходит плавно, практически до отталкивания, при скоростном - скорость быстро нарастает, при входе в дугу повышается темп беговых шагов;
- подготовка к отталкиванию (предпоследний шаг) в силовом стиле ощущается загруженность правой ноги, при скоростном стиле – ощущение «пробегания» правой ноги;
- в отталкивании при силовом стиле – фаза отталкивания длится дольше, усилия и напряжение больше, широкий замах руками. При скоростном стиле – меньше времени на выполнение отталкивания, само отталкивание легче по ощущениям, короткий замах руками и маховой ногой.

В динамике 2010-2011гг. спортсмен стартовал в 32 соревнованиях, из которых 15 в зимнем и 17 в летнем сезонах [117]. Динамика выступлений в соревнованиях представлена на рисунках 6 и 7.

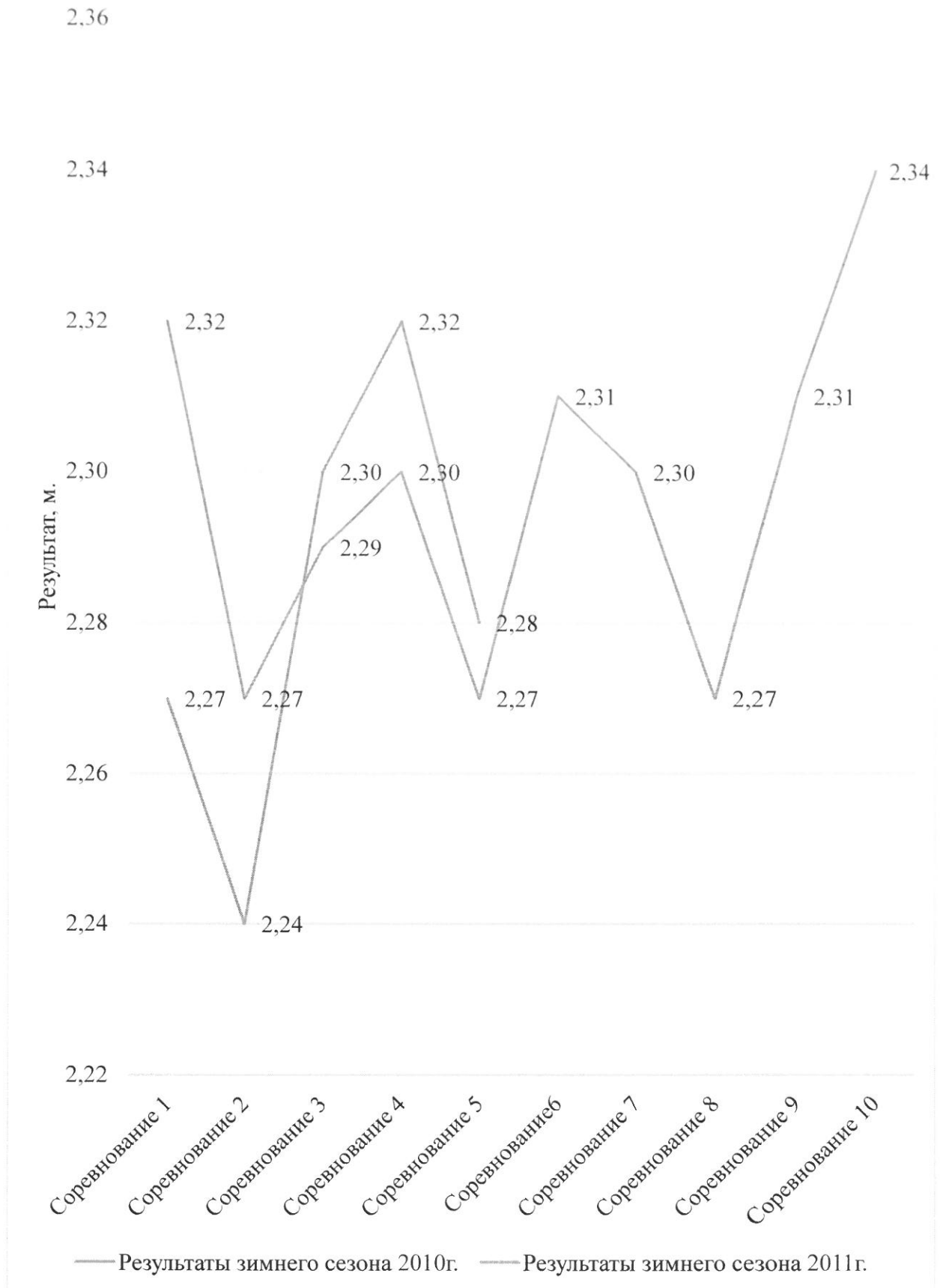


Рисунок 6. Динамика соревновательного результата спортсмена в зимних соревнованиях 2010, 2011гг.

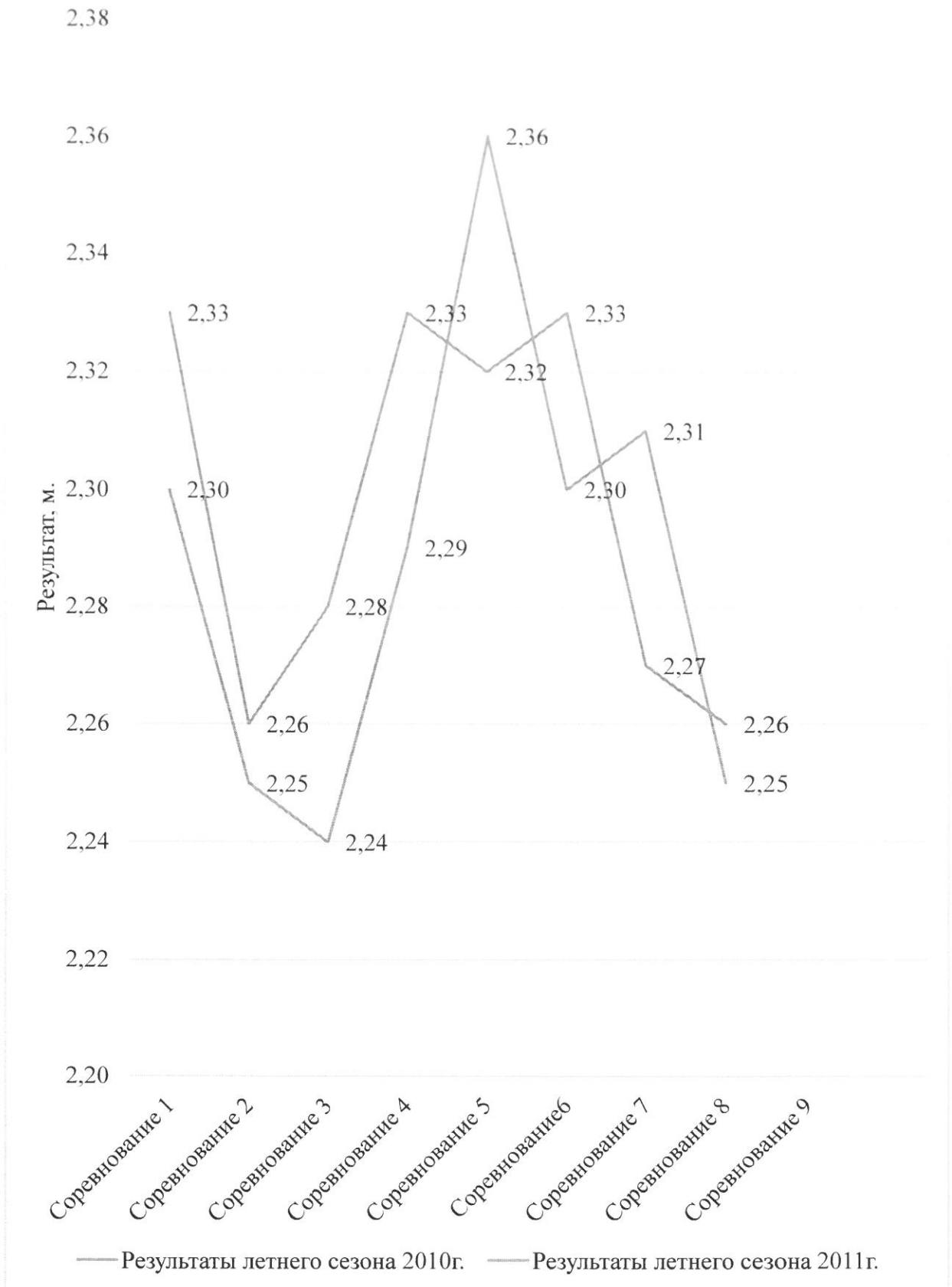


Рисунок 7. Динамика соревновательного результата спортсмена в летних соревнованиях 2010, 2011 гг.

В первом (зимнем) соревновательном периоде 2011г. прыгун выиграл бронзовую медаль Чемпионата Европы в помещении 04-06.03.2010 (г. Париж Франция) с результатом 2,34м. установив личный рекорд.

Отмечена положительная динамика соревновательной реализации на Чемпионате России 21-24.07.2011 г (второй, летний соревновательный период) с личным рекордом 2,36 м (+3см., 1,27%) - 2 место.

Высокий уровень конкуренции между российскими спортсменами за попадание в команду страны на XIII Чемпионат мира (27.08-04.09.2011г., Тэгу, Южная Корея) простимулировал выход спортсмена на пик спортивной формы к Чемпионату России, однако удержать его к главному старту сезона не удалось (2,31м. – квалификация, 2,29м. – финал, 8 место) [117].

Анализируя динамику соревновательного результата за олимпийский цикл 2009-2012гг. отмечается его прирост на +6см. (2,5%), среднегодовой прирост соревновательного результата составил +1,5 см. По данным А.Л. Оганджанова среднегодовой прирост соревновательного результата для прыгунов мирового уровня данного возрастного диапазона (25-30 лет) составляет + 0,5см.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведено сравнительное исследование технико-тактической подготовленности прыгунов в высоту стиль «Фосбери флоп» (6 элитных спортсменов - ЗМС чемпионы и призеры Олимпийских игр, мира и Европы).

Анализ выполненного исследования показал достоверный прирост ($p < 0,01 - 0,05$) от 1,2 % до 22,63 % по 12 анализируемым показателям из 13 регистрируемых.

Скоростной стиль прыжка «Фосбери-флоп» указывает на увеличение угла постановки опорной ноги на фоне фиксации уменьшения угла между бедрами, что определяет быстрое отталкивание, обусловленное уменьшением амортизации в суставах опорной ноги и сокращением времени отталкивания [121].

Скоростной стиль прыжка «Фосбери-флоп» в фазе разбега фокусирует увеличение скорости последних 4 шагов перед отталкиванием.

Учитывая вышеизложенное нами были теоретически обоснованы и разработаны модельные характеристики технической подготовленности прыгунов в высоту высокой квалификации, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп», при разработке модели учитывались следующие параметры:

- в фазе разбега: организация двигательных действий прыгунов в начале разбега, его средней части и в фазе подготовки к отталкиванию; кинематические характеристики разбега – скорость отталкивания, темпы 4-го, 3-го, предпоследнего и последнего шагов перед отталкиванием, коэффициент мобилизации темпа, показатель средней темповой активности;
- в фазе отталкивания: время отталкивания, комплекс угловых характеристик: углы сгибания в коленном суставе (КС) в амортизационной фазе последнего шага и во время отталкивания; между бедрами при постановке толчковой

ноги; сгибания в тазобедренном суставе (ТБС) в фазе амортизации при выполнении отталкивания.

- движения руками и маховой ногой при выполнении фаз отталкивания и полета.

Содержание специальной подготовки прыгунов в высоту и ее направленность разрабатывалось на основе модельных характеристик технической подготовленности прыгунов скоростной группы для решения следующих задач:

- совершенствование скорости разбега и отталкивания против скоростной подготовленности;
- принятие рационального динамического положения тела прыгуна при выполнении отталкивания;
- реализация горизонтальной скорости разбега в отталкивании (перевод горизонтальной скорости в вертикальную);
- совершенствование техники прыжка в высоту с полного разбега.

Для решения задачи совершенствования ритмо-темповой структуры разбега предложено использовать упражнения: бег на отрезках 30 - 60м. в ритме разбега по прямой и виражу; бег по разбегу в секторе прыжка в высоту с обозначением отталкивания и с выпрыгиванием вдоль планки.

Для совершенствования техники отталкивания при скоростном стиле «Фосбери-флоп» и решения задачи принятия рациональной динамической позы рекомендуется выполнять следующие упражнения: выполнение многократных имитаций отталкивания под уклон без выпрыгивания, многократные выпрыгивания после постановки толчковой ноги, выполняемые под уклон.

Для перевода горизонтальной скорости разбега в вертикальную при выполнении отталкивания – прыжки в длину с 8-10 б. ш., прыжки в длину с 8-10 б. ш. через препятствие (Н – 1,20-1,30м.), прыжки с 8 б. ш. отталкиваясь как в прыжке в высоту (работа рук как в прыжке в высоту) от

гимнастического мостика с доставанием высоко подвешенного ориентира (Н – 3,40 – 3,70м.), прыжки в высоту со среднего и полного разбега.

Оценка эффективности методики специальной подготовленности прыгунов в высоту на этапе высшего спортивного мастерства производилась в ходе включенного эксперимента в сезоне 2010-2011гг. при переходе спортсмена к более рациональной технике скоростного стиля «Фосбери-флоп».

Изучение индивидуальных показателей специальной физической подготовленности спортсмена по окончании 2011г. показало, что уровень силовой и скоростно-силовой подготовленности снизились за исключением результата в 5-ом прыжке с места. В спринтерской подготовленности (60м.) результат улучшился на 1,49%.

В тоже время, в специальной технической подготовленности был отмечен прирост в прыжке в высоту способом «Фосбери-флоп» с 3-х шагов разбега на 2,22%.

В 2010-2011гг. спортсмен принял участие в 32 стартах: 15 соревнований в зимнем и 17 стартов в летнем сезоне. Были установлены зимний и летний личные рекорды прыгуна.

Запланированный результат 2,36м. был достигнут на Чемпионате России 21 – 24.07.2011г. (2 место).

Экспериментально установлена эффективность увеличения соревновательного результата элитных спортсменов в прыжках в высоту за счет внедрения рациональной спортивной техники, на фоне стабилизации специальной физической подготовленности.

Учет основных факторов в методике специальной подготовки высококвалифицированных спортсменов позволяет повысить соревновательный результат, скорости, угла и высоту вылета общего центра масс (ОЦМ) прыгуна. Целевой компонент методики включает повышение скорости разбега, ее прирост перед отталкиванием, сокращение времени

амортизации в суставах толчковой ноги и времени опоры при выполнении отталкивания.

Результаты исследования продемонстрировали эффективность применения экспериментальной методики в предолимпийском макроцикле 2010-2011 гг., что отражено в положительной динамике соревновательного результата, показателях технической подготовленности, скоростных характеристиках разбега и комплекса угловых показателей отталкивания высококвалифицированных прыгунов.

Использование модельных характеристик технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту, применяющих скоростной стиль «Фосбери-флоп», методики их специальной подготовки, практических рекомендаций позволяет использовать данные исследования в составлении методических пособий и рекомендаций для тренеров, работающих с легкоатлетами-прыгунами, разработке лекционных курсов по дисциплине «Легкая атлетика» для студентов тренерских направлений факультетов физической культуры и слушателей курсов повышения квалификации.

ВЫВОДЫ

1. В ходе анализа специальной литературы было выявлено, что достижение высоких результатов в прыжках в высоту в большей степени определяется рядом взаимосвязанных факторов, включающим в себя биомеханические показатели техники прыжка, а именно кинематические параметры, такие как скорость, угол и высота вылета ОЦМ прыгуна. Данные параметры достигаются за счет повышения скорости разбега, прироста скорости перед отталкиванием, сокращения времени амортизации в суставах толчковой ноги и времени опоры при выполнении отталкивания.
2. По результатам сравнительного анализа технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту, представляющих силовую и скоростную группы, проведенного по 13 кинематическим показателям, были обнаружены достоверные различия по: темпу предпоследнего шага перед отталкиванием ($p < 0,01$); времени опоры в отталкивании ($p < 0,01$); углам постановки ноги на отталкивание ($p < 0,05$) и в тазобедренном суставе в амортизационной фазе при отталкивании ($p < 0,05$).
3. Выявлено, что при использовании скоростного стиля «Фосбери-флоп» спортсмены демонстрируют:
 - в разбеге: более высокие скоростные и темповые показатели четырех шагов разбега перед отталкиванием, более высокое положение ОЦМ тела спортсмена на предпоследнем шаге;
 - в отталкивании: увеличение угла постановки толчковой ноги, уменьшение угла между бедрами, уменьшение амортизации в суставах толчковой ноги, меньшее время отталкивания.
4. Обоснованы и разработаны модельные характеристики технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп», включающая в себя:

- временные характеристики: скорость разбега, темпы 4-го, 3-го, предпоследнего и последнего шагов разбега, время опоры в отталкивании, среднюю темповую активность;
- комплекс угловых характеристик: постановки толчковой ноги для отталкивания, в коленном и тазобедренном суставе в процессе амортизации при отталкивании, тазобедренном суставе в фазе амортизации при выполнении отталкивания;
- количество шагов разбега в зависимости от индивидуального профиля моторной асимметрии прыгуна;
- технику выполнения движений руками и маховой ногой при выполнении отталкивания.

5. Разработаны специально-подводящие упражнения технической подготовки прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп»:

- бег на отрезках до 60м. в ритме разбега по прямой и виражу, бег по разбегу с обозначением отталкивания и с выпрыгиванием вдоль планки в секторе прыжка в высоту для совершенствования ритмо-темповой структуры разбега;
- имитации отталкивания в ходьбе под уклон, выпрыгивания через 1-3 шага ходьбы под уклон для совершенствования техники отталкивания;
- прыжки в длину с 8-10 шагов разбега, прыжки в длину через препятствие (высота препятствия – 1,20 – 1,30) с 8-10 шагов разбега, прыжки с 8-10 беговых шагов отталкиваясь как в прыжке в высоту от гимнастического мостика (работа рук как в прыжке в высоту) с доставанием подвешенного ориентира (высота подвешенного ориентира – 3,40-3,70м.) для реализации скорости разбега в отталкивании.

6. Разработана методика специальной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту при использовании ими скоростного стиля «Фосбери-флоп», предусматривающая решение следующих задач: совершенствование техники разбега (ритмо-темповой структуры разбега) с целевой установкой на перенос спринтерской подготовленности прыгунов в

скорость разбега и отталкивания; принятие рациональной динамической позы при выполнении отталкивания; реализация скорости разбега в отталкивании (перевод горизонтальной скорости в вертикальную) и позволяющая оптимизировать основные компоненты прыжка.

7. Определение эффективности разработанной методики осуществлялось в ходе включенного эксперимента. Апробация методики происходила в предолимпийском макроцикле (в зимнем и летнем сезонах 2010-2011гг.). Изменения в индивидуальной динамике технической подготовленности в соревнованиях и оценка скоростных характеристик разбега и комплекса угловых показателей отталкивания выявлены при переходе спортсмена от «силового» к «скоростному» стилю техники прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп». Сравнительный анализ динамики показателей специальной физической подготовленности за период 2010-2011гг. выявил снижение показателей скоростно-силовой и силовой подготовленности, за исключением результатов в 5-ом прыжке с разбега, в специальной технической подготовленности отмечен прирост в упражнении «Прыжок в высоту с 3-х шагов разбега способом «Фосбери-флоп»» на 2,22%, соревновательный результат увеличился на 1,01%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для выполнения специальных упражнений, совершенствующих ритмо-темповую структуру разбега у прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль техники «Фосбери-флоп».

1. При выполнении разбега предлагается набирать скорость в средней его части, акцентируя приложение усилий в беге по прямой, т.к. при такой его организации создадутся благоприятные условия для повышения управляемости скоростью на последних шагах дугообразного разбега, повышения высоты ОЦМ прыгуна и принятие рациональной позы для выполнения отталкивания.
2. При определении количества шагов в разбеге рекомендуется учитывать индивидуальный профиль асимметрии (ИПА) спортсмена, определение ведущей ноги. Традиционный, исторически сложившийся, вариант разбега в 7-9 беговых шагов из них дугообразная его часть составляет 3-5 шагов в большей степени подходит спортсменов, у которых ведущей является толчковая нога. Для прыгунов, у которых ведущей является маховая нога, предлагается использовать четное количество шагов разбега – 8-10, дугообразный разбег – 4-6 беговых шагов [116, 119].

Для реализации скорости разбега в отталкивании.

1. Постановка толчковой ноги на отталкивание выполняется без переката с пятки на носок, для этого следует осуществлять постановку толчковой ноги ближе к проекции ОЦМ тела прыгуна, обеспечивая наиболее рациональное расположение звеньев тела по комплексу угловых характеристик, ориентируясь на характеристики, представленные в разработанной нами групповой модели технической подготовленности.

Для совершенствования техники отталкивания.

1. Постановка толчковой ноги на отталкивание выполняется беговым движением от таза, замыкая прямую линию между стопой, которая

ставиться плоско, с повышенным тонусом подошвенных сгибателей, коленным и тазобедренным суставам опорной ноги, позвоночным столбом и головой. Уменьшение амортизации в суставах толчковой ноги и позвоночника произойдет за счет разгибания стопы с одновременным движением маховой ноги и рук (желательно «оригинальный Фосбери»), в следствие чего сократиться время отталкивания.

2. Направление отталкивания должно происходить вверх-назад, а не вперед-вверх как в силовом стиле, т.к. такое движение вызывает снижение скорости отталкивания из-за увеличивающейся фазы амортизации. Взлет тела прыгуна к планке при таком способе отталкивания может происходить боком, а не спиной, как в силовом силе, однако высота ОЦМ спортсмена будет выше (пример Х. Сотомайор, Б. Бондаренко).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Т.Ф. Морфологические критерии – показатели пригодности, общей физической подготовленности и контроля текущей и долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам: Учебно-методическое пособие / Т.Ф. Абрамова, Т.М. Никитина, Н.И. Кочеткова. – М.: ТВТ Дивизион, 2010. – 104с.
2. Агафонова, Л.В. Особенности структуры взаимосвязи показателей специальной физической подготовленности прыгунов в высоту с различными стилями прыжка/ Л.В. Агафонова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. - №3 (97). – С. 7-10.
3. Агафонова, Л.В. Повышение результативности прыгунов в высоту на основе рационального соотношения силового, реактивно-махового и скоростного компонентов прыжка / Л.В.Агафонова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2007. -№7(53). – С. 3-6.
4. Адашевский, С.С.. Биомеханические аспекты техники прыжка в высоту / В.М. Адашевский, С.С. Ермаков, А.А. Марченко // Физическое воспитание студентов. – 2013. - №2. - С.11-17.
5. Анциферов, В.В. Совершенствование техники выполнения прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп» / В.В. Анциферов, В.А. Лиходеева, В.А. Овчинников, Н.Л. Горячева // Теория и практика физической культуры. – 2016. - №7. – С.75-77.
6. Арансон, М.В. Совершенствование подготовки спортсменов высокого класса в скоростно-силовых видах спорта: методические рекомендации / М.В.Арансон, Э.С.Озолин, Б.Н.Шустин. – М.: ФГБУ ФНЦ ВНИФК, 2014. – 44с.
7. Ахметов, Р. Биомеханические технологии в системе подготовки высококвалифицированных спортсменов/ Р. Ахметов, Т. Кутек // Наука в олимпийском спорте. – 2013. - №1. – С.70-75.

8. Бердичевская, Е.М. Функциональные асимметрии при обеспечении эффективной деятельности в спорте / Е.М. Бердичевская, А.С. Гронская, Я.Е. Бугаец, И.Э. Хачатурова // Симпозиум «Функциональная межполушарная асимметрия» // Материалы XX съезда физиологического общества им. И.П. Павлова 4-7 июня. Москва, 2007. – С.62-64.
9. Бердичевская, М.Е. Профиль межполушарной асимметрии и двигательные качества / Е.М. Бердичевская. – 1999. - №9. – С. 43-46.
10. Биомеханические технологии подготовки спортсменов / И.П. Ратов - М.: Физкультура и спорт, 2007. – 120с.
11. Бобина, О.Н. Зависимость пространственно-временных параметров преодоления барьера от выбора толчковой ноги / О.Н.Бобина // Формирование культуры личности средствами искусства в системе классического образования (опыт междисциплинарного исследования). Материалы сибирского гуманитарного форума (с международным участием) «Сибирские Афины». – Томск, 2006. – С. 168-171.
12. Бондарчук, А.П. Построение системы физической подготовки в скоростно-силовых видах легкой атлетики / А.П. Бондарчук. - Киев: «Здоров'я», 1981. – 124с.
13. Бондарчук, А.П. Теория функциональных систем и некоторые способы построения тренировочного процесса / А.П. Бондарчук // Олимпийский бюллетень №16. – М.: Издательство «Человек», 2015. – С. 142 – 146.
14. Бондарчук, А.П. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса / А.П. Бондарчук. – М.: Олимпия Пресс, 2007. – 272с.
15. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – М.: Советский спорт, 2013. – 216с.
16. Верхошанский, Ю.В. Принципы организации тренировки спортсменов высокого класса в годичном цикле / Ю.В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1991. - №4. – С.24-31.

17. Германов, Г.Н. Тренировочное задание как первичная единица микроструктуры спортивной тренировки / Г.Н. Германов, Е.Г. Цуканова // Ученые записки. – 2011. - №4 (74). – С.29-35.
18. Гойхман, П. Прыжок в высоту / П. Гойхман, Е. Сосина//Легкая атлетика. – 2007. - №1-2. – С. 22-25.
19. Голованов, И.М. Особенности многолетней подготовки прыгуний в высоту высшей квалификации: автореферат дис. канд. пед. наук: 23.00.04./ голованов Игорь Михайлович. – Москва, 1992. – 17с.
20. Губа, В.П. Основы спортивной подготовки: методы оценки и прогнозирования (морфобиомеханический подход): научно-методич. пособие / В.П. Губа. – М.: Советский спорт, 2012. – 384с.
21. Донской, Д.Д. Биомеханика с основами спортивной техники/ Д.Д. Донской. – М., «Физкультура и спорт», 1071. – 288с.
22. Донской, Д.Д. Биомеханика: Учебник для институтов физической культуры/ Д.Д. Донской, В.М. Зациорский. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 264с.
23. Доронин, А.М. Оценка эффективности специальных упражнений в спорте / А.М. Доронин // Проблемы физического воспитания и спорта: реалии и перспективы: научные труды кафедры легкой атлетики института физической культуры и дзюдо Адыгейского государственного университета, Майкоп: Изд-во АГУ, 3003 – С. 3-8.
24. Дьячков, В.М. Прыжок «Фосбери-флоп» / В.М. Дьячков, А.П. Стрижак. – М.: «Физкультура и спорт», 1975. – 63с.
25. Дьячков, В.М. Прыжок в высоту / В.М. Дьячков. – М.: «Физкультура и спорт», 1970. – 96с.
26. Екимов В.Ю. Биомеханический анализ техники прыжка в высоту способом «Фосбери-флоп» / В.Ю. Екимов, М.М. Шур //Теория и практика физической культуры. – 2003. - №6. – С.35-38.

27. Заборский, Г.А. Индивидуализация техники отталкивания у прыгунов в длину и в высоту с разбега на основе моделирования движений: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Заборский Геннадий Алексеевич. – Омск, 2000. – 25с.
28. Зайко, Д.С. Индивидуализация специальной физической подготовки прыгунов в высоту с учетом особенностей дугообразного разбега: автореферат дис....канд. пед. наук: 13.00.04 / Зайко Дмитрий Сергеевич. – СПб., 2009. – 19с.
29. Зеличенко, В.Б. Легкая атлетика: Критерии отбора /В.Б. Зеличенко, В.Г. Никитушкин, В.П. Губа. – М.: Terra-Спорт, 2000. – 240с.
30. Зражевский, Ю.О. Техничко-физическая подготовка женщин в прыжках в высоту на основе повышения эффективности использования соревновательного упражнения: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Зражевский Юрий Олегович. – Ленинград, 1990. – 25с.
31. Иванова, Г.П. О роли двигательных асимметрий нижних конечностей в динамике спортивных достижений /Г.П. Иванова, Д.В. Спиридонов, Э.Н. Саутина//Теория и практика физической культуры. – 2003. - №1. – С. 62-63.
32. Ильин, Е.П. Дифференциальная психофизиология: Учебник нового поколения. – СПб.: Питер, 2011. – 464с.
33. Иссурин, В.Б. Подготовка спортсменов XXI века: научные основы и построение тренировки /В.Б. Иссурин. – М.: Спорт, 2016. – 464с.
34. Итоги выступления и динамика подготовленности легкоатлетов-прыгунов сборной команды России в олимпийском цикле 2009-2012гг.: методическое пособие . - М.: ВФЛА, 2013. – 184с.
35. Итоги выступления сборной команды России по легкой атлетике (группа прыжков) в 2009 году и задачи на 2010год.Методические основы подготовки в легкоатлетических прыжках: методическое пособие . – М.: ВФЛА, 2009. – 208с.
36. Ковальчук, Г.И. Типология спортивно-технической подготовленности прыгунов в высоту / Г.И. Ковальчук, Н.Г. Лопина, Т.В. Скуренок // современные проблемы науки и образования. – 2017. - №5. – С. 271.

37. Козлова, Е.К. Методика тренировки квалифицированных прыгунов в высоту на этапе непосредственной подготовки к основным соревнованиям сезона: автореф. дис. ... канд. наук по физическому воспитанию и спорту: 24.00.01/ Козлова Елена Константиновна. – Киев, 2001. – 24с.
38. Коренберг, В.Б. Основы качественного биомеханического анализа /В.Б. Коренберг. – М.: ФиС, 1979. – 208с.
39. Коренберг, В.Б. Основы спортивной кинезиологии : учебное пособие/ В.Б. Коренберг. – М.: Советский спорт, 2005. – 232с.
40. Косихин, В.П. Инновационные технологии в легкоатлетических прыжках / В.П. Косихин // Материалы II Международной научно-практической конференции «Физиологические и биомеханические основы и педагогические технологии адаптации к разным по величине физическим нагрузкам», 2014. – С.412 – 414.
41. Косихин, В.П. Мультипликативный метод оценки технического мастерства квалифицированных прыгунов с шестом/ В.П. Косихин // Вестник спортивной науки. – 2009. - №3. – С.9-12.
42. Косихин, В.П. Управление подготовкой спортсменов в прыжковых видах легкоатлетических многоборий / В.П.Косихин, А.Л.Оганджанов // Теория и практика физической культуры. – 2009. - №6. – С.46-52.
43. Креер, В.А. Легкоатлетические прыжки / В.А. Креер, В.Б. Попов. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 175с.
44. Кривецкий, И.Ю. Управление технической подготовкой прыгунов в высоту с использованием имитационного моделирования на нейронно-нечетких сетях: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Кривецкий Илья Юрьевич. – Москва, 2012. – 23с.
45. Кряжев, В.Д. Биомеханический анализ техники прыжка в высоту у сильнейших спортсменок мира / В.Д. Кряжев, А.П. Стрижак, Г.И. Попов, В.И. Бобровник // Теория и практика физической культуры. – 1989. - №9. – С. 7-8.

46. Кузнецов, В.В. Модельные характеристики легкоатлетов /В.В. Кузнецов, В.В. Петровсий, Б.Н. Шустин. – Киев: «Здоров'я», 1979. – 88с.
47. Купоросов, Б.Н. Испытание высотой: философия тренерства / Б.Н. Купоросов. – СПб.: ООО «Анатолия», 2009. – 160с.
48. Курьсь, В.Н. Биомеханика. Познание телесно-двигательного упражнения: учебное пособие / В.Н. Курьсь. – М.: Советский спорт, 2013. – 368с.
49. Лазарев, И. Биомеханика прыжка / И. Лазарев, Н. Михайлов, Н. Якунин // Легкая атлетика. – 1981. - №3. – С. 8-11.
50. Лазарев, И.В. Структура техники прыжков в высоту с разбега способом «Фосбери-флоп»: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 /Лазарев Игорь Викторович. – Москва, 1983. – 20с.
51. Лапутин, А.Н. Современные проблемы совершенствования спортивного мастерства спортсменов в олимпийском и профессиональном спорте/ А.Н. Лапутин, Н.А. Носко // Физическое воспитание студентов. – 2009. - №4. – С. 3-17.
52. Легкая атлетика: учеб. /под общ. ред. Н.Н. Чеснокова, В.Г. Никитушкина. – М.: Физическая культура, 2010. – 448с.
53. Легкая атлетика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений /А.И. Жилкин, В.С. Кузьмин, Е.В. Сидорчук. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 464с.
54. Литвиненко, Ю.В. К вопросу моделирования техники двигательных действий в спорте высших достижений / Ю.В.Литвиненко // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2015. - №1. - С.61-67.
55. Лысенко, В.В. Управление технической подготовкой квалифицированных спортсменов на основе компьютерного видеоанализа движений/ В.В. Лысенко, Д.А. Романов // Теория и практика физической культуры. Тренер: журнал в журнале. – 2004. - №8. – С. 30-31.

56. Мартюшев, А.С. Технология применения дополнительных эргогенических средств в тренировочном макроцикле квалифицированных прыгунов в высоту: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Мартюшев Александр Сергеевич. – Волгоград, 2012. – 28с.
57. Матвеев, Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: 4-е изд., испр. и доп. /Л.П. Матвеев. – Санкт-Петербург: «Лань», 2005. – 384с.
58. Методические рекомендации по совершенствованию многолетней подготовки спортивного резерва в легкой атлетике /под. общ. ред. В.Б. Зеличенка. – М.: «Центр развития легкой атлетики ИААФ», 2016. – 543с.
59. Мехрикадзе, В.В. Прыжки в высоту: пособие /В.В. Мехрикадзе, Э.П. Подзюбанов, М.С. Шубин, Л.И. Мальцева. – Минск: БГУФК, 2011. – 33с.
60. Мирзоев, О.М. Совершенствование технического, тактического мастерства и процесса подготовки в видах легкой атлетики [Текст]: монография /О.М. Мирзоев. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2018. – 176с.
61. Мирзоев, О.М. Соревновательная деятельность в легкой атлетике: тенденции развития бега на короткие дистанции и барьерного бега (по итогам чемпионатов мира): монография /О.М. Мирзоев. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016. – 264с.
62. Мироненко, И.Н. Эволюция двигательных действий в прыжковых локомоциях человека / И.Н. Мироненко // Современный взгляд на подготовку легкоатлетов: материалы Международной конференции. М., 2006. – С.127-147.
63. Михайлов, Н.Г. Биомеханика взаимодействия с опорой в прыжках в высоту / Н.Г. Михайлов, Н.А. Якунин, И.В. Лазарев // Теория и практика физической культуры. – 1981. - №2. – С. 9-11.
64. Мосина, Е.И. Технология индивидуальной подготовки легкоатлетов-прыгунов на этапе высшего спортивного мастерства/ Е.И. Мосина, А.Л. Оганджанов // Материалы III Международной научно-практической

конференции «Современное состояние и перспективы развития физической культуры и спорта». Владимир. – 2011. – С.88-92.

65. Назаров, В.Т. Движения спортсмена / В.Т. Назаров. – Минск: Полымя, 1984. – 176с.

66. Никитин, С.А. Эффективность методов специальной силовой тренировки квалифицированных прыгунов в высоту в подготовительном периоде: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Никитин Станислав Андреевич - М., 1985. – 18с.

67. Никитушкин, В.Г. Спорт высших достижений: теория и методика: учебное пособие /В.Г.Никитушкин, Ф.П.Суслов. – М.: «Спорт», 2018. – 320с.

68. Оганджанов, А. Л. Реактивная способность квалифицированных прыгунов тройным / А. Л.Оганджанов, Н. Н.Чесноков // Теория и практика физ. культуры. Тренер: Журнал в журнале. - 2004. - №3. - С. 34-37.

69. Оганджанов, А.Л. Вариативность технической подготовленности ведущих российских прыгунов в высоту / А.Л. Оганджанов // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2015. - №2. - С.73-79.

70. Оганджанов, А.Л. Групповые особенности и вариативность техники ведущих российских прыгунов и прыгуний в высоту /А.Л. Оганджанов, В.П. Косихин, А.А. Ломов // Вестник спортивной науки. – 2015. - №6. – С. 20-25.

71. Оганджанов, А.Л. Комплексный контроль технической и физической подготовленности легкоатлетов-прыгунов с использованием видеоанализа и акселерометрией /А.Л. Оганджанов, В.П. Косихин, А.В. Жигалов // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2016. - №1. – С. 182-189.

72. Оганджанов, А.Л. Лимитирующие факторы в специальной подготовке высококвалифицированных легкоатлетов-прыгунов / А.Л. Оганджанов, Д.Л. Миронов, М.Б. Саламатов// Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2018. - №3. – С. 115-126.

73. Оганджанов, А.Л. Научно-методические аспекты беговой подготовки квалифицированных легкоатлетов-прыгунов/А.Л. Оганджанов, Е.И. Мосина, Е.С. Ципленкова //Вестник спортивной науки. – 2012. - №6. - С.14-18.
74. Оганджанов, А.Л. Педагогические технологии индивидуальной подготовки квалифицированных легкоатлетов прыгунов: автореф. дис. ... д-ра пед. наук/ Оганджанов Александр Леонович. – М., 2007. – 50с.
75. Оганджанов, А.Л. Современная техника прыжка в длину и методика ее оценки /А.Л. Оганджанов, Д.Л. Миронов, М.Б. Саламатов//Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2018. - №1. - С.169-176.
76. Оганджанов, А.Л. Управление подготовкой квалифицированных легкоатлетов-прыгунов / А.Л. Оганджанов. – М.: Физическая культура, 2005. – 200с.
77. Озолин, Н.Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать/Н.Г. Озолин. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство Аст», 2002. – 864с.
78. Платонов, В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов / В.Н. Платонов. – М.: Издательство Спорт, 2019. – 656с.
79. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения /В.Н. Платонов. – М.: Советский спорт, 2005. – 820с.
80. Подзюбанов, Э.П. Биомеханические особенности формирования подготовительных к отталкиванию шагов разбега прыгунами в длину различной квалификации/ Э.П. Подзюбанов, Н.Б. Сотский, М.М. Макась, И.А. Костенко//Вестник Черниговского национального педагогического университета: Педагогические науки. Физическая культура и спорт. – 2013. - №112(1). – С. 261-266.
81. Попов, В.Б. 555 специальных упражнений в подготовке легкоатлетов / В.Б. Попов. – М.: Олимпия Пресс, Terra-Спорт, 2002. – 208с.
82. Попов, В.Б. Прыжок в длину: многолетняя подготовка /В.Б. Попов. – М.: Олимпия Пресс, Terra-Спорт, 2001. – 160с.

83. Попов, В.Б. Система специальных упражнений в подготовке легкоатлетов /В.Б. Попов. – М.: Олимпия Пресс, 2006. – 224с.
84. Попов, В.Б. Система спортивной подготовки высококвалифицированных легкоатлетов-прыгунов: (теория, практика, методика: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 /Попов Владимир Борисович. –М., 1988. – 51с.
85. Попов, Г.И. Биомеханика: учеб. для студ. высш. учеб. заведений /Г.И. Попов. – 3-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 256с.
86. Попов, Г.И. Биомеханические обучающие технологии на основе искусственной управляющей и предметной среды / Г.И. Попов // Наука в олимпийском спорте. – 2005. - №2. – С. 159-168.
87. Программированное становление и совершенствование спортивного мастерства в прыжках в высоту / В.Ф. Таранов – Волгоград: Изд-во «Волгоградская правда»,1987. -112с.;
88. Пьянзин, А.И. Соразмерность параметров взаимодействия тела с опорой при выполнении бега и прыжков / А.И. Пьянзин // Наука и спорт: современные тенденции. – 2016. - №3 (Том 12). - С. 41-44.
89. Пьянзин, А.И. Сравнительный анализ моделей выполнения прыжков в высоту с разбега способом «Фосбери-флоп» / А.И. Пьянзин, Н.Н. Пьянзина// Наука и спорт: современные тенденции. – 2014. - №4 (Том 5). - С. 57-62.
90. Пьянзин, А.И. Теория и технология управления тренировочным процессом легкоатлетов-прыгунов: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Пьянзин Андрей Иванович – СПб., 2005. – 42с.
91. Рубин, В.С. Олимпийский и годичный циклы тренировки. Теория и практика / В.С. Рубин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Советский спорт, 2009. – 188с.
92. Сироткин, Д.Г. Коррекция подготовки квалифицированных прыгунов в высоту на основе контроля уровня специальной физической подготовленности / Д.Г. Сироткин, П.А. Овчинников, Е.С. Цыпленкова //

Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2019. - №3. – С. 76-82.

93. Совершенствование технического мастерства спортсменов (Педагогические проблемы управления) / под общ. ред. Дьячкова В.М. - М.: «Физкультура и спорт», 1972. – 231с.

94. Современные проблемы развития скоростно-силовых качеств высококвалифицированных прыгунов тройным прыжком на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей /О. П. Розпутный, В. М. Данилюк, И. И. Назарова // Развитие физической культуры и студенческого спорта: сб. науч. тр. – Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т., 2013. - Ч. 1. - С. 58-62.

95. Сосина, Е. Прыгучесть или упругость/ Е. Сосина, П. Гойхман // Легкая атлетика. - 2004. - №6. - С. 12-14.

96. Стрижак, А.П. Ошибки в технике прыжка в высоту/ А.П. Стрижак // Легкая атлетика. – 2016. -№11-12. – С. 12-14.

97. Стрижак, А.П. Реалии и перспективы техники «Фосбери-флоп»/ А.П. Стрижак // Легкая атлетика. – 2016. - №5-6. – С. 24-25.

98. Стрижак, А.П. Прыжок в высоту. Система подготовки прыгунов в высоту высокой квалификации [Текст]: Учебно-методический сборник /А.П. Стрижак, Е.П. Загорулько. - М.: ООО СКО «Академия здоровья», 2015. – 88с.

99. Стрижак, А.П. Прыжок в высоту/ А.П. Стрижак. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 80с.

100. Тихонин, В.И. Формирование рациональной ритмо-темповой структуры разбега в прыжках в высоту: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Тихонин Виталий Иванович. – Волгоград, 2003. – 25с.

101. Томилов, В.Н. Принципы формирования рациональных двигательных действий в спорте /В.Н. Томилов. – СПб.: СПбГУФК; Самара: ООО «Офорт», 2007. – 115с.

102. Тюпа, В.В. Биодинамика отталкивания при прыжке в высоту/ В.В. Тюпа// Теория и практика физической культуры. – 1981. - №4. – С. 14-16.

103. Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. заведений / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 480с.
104. Худик, С.С. Функциональная асимметрия как биологический феномен, сопутствующий спортивному результату/ С.С. Худик, А.И. Чикуров, А.Л. Войнич, С.А. Радаева // Вестник томского государственного университета. - 2017. - №421. – С.193-202.
105. Чинко, В.Е. Особенности технической подготовки прыгунов в высоту с разбега: дис. ... канд. пед. наук. 13.00.04. /Чинко Виктор Емельянович. – Ленинград, 1980. – 26с.
106. Ширковец, Е.А. Критерии и механизмы управления подготовкой спортсменов в циклических видах спорта/ Е.А. Ширковец, А.Ю. Титлов, С.М. Луньков// Вестник спортивной науки. – 2013. - №5. – С. 44-48.
107. Ширковец, Е.А. Общие положения оперативного управления тренировкой в спорте высших достижений / Е.А. Ширковец// Вестник спортивной науки. – 2008. - №4. – С. 47-49.
108. Шубин, М.С. Вариативность кинематической структуры последних шагов разбега и отталкивания квалифицированных прыгунов в высоту в условиях соревнований/ М.С. Шубин //Теория и практика физической культуры. – 1999. - № 3. – С. 33-34.
109. Шульгатый, Л.П. Повышение эффективности движений в прыжках в длину на основе использования современных информационных технологий/ Л.П. Шульгатый, В.Б. Шпитальный, Н.Г. Фомиченко// Теория и практика физической культуры. – 1999. - №3. – С.40-42.
110. Шульгатый, Л.П. Управление параметрами специализированных средств подготовки легкоатлетов в беге и прыжках: автореф. дис. ... д-ра пед. наук:13.00.04/ Шульгатый Леонид Петрович. – Краснодар, 2002. – 50с.
111. Шур, М.М. Диалог о технике. Прыжок в высоту / М. Шур// Легкая атлетика. – 2001. - №6. – С. 22-23.

112. Шур, М. М. Прыжок в высоту. Учебно-методическое издание /М. Шур. – М.: Терра-Спорт, 2003. – 144с.
113. Шур, М.М. Совершенствование технической подготовки прыгунов в высоту на основе ее интенсификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Шур Михаил Моисеевич. – Минск, 1996. – 25с.
114. Шустин, Б.Н. Моделирование в спорте высших достижений[Текст] /Б.Н. Шустин. – М.: РГАФК, 1995. – 103с.
115. Шустин, Б.Н. Моделирование в спорте: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04/ Шустин Борис Нахимович. – М., 1995. – 82с.
116. Шустов, А.А. Влияние индивидуального профиля асимметрии на техническую подготовленность высококвалифицированных прыгунов в высоту/ А.А. Шустов//Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2019. - №7. – С. 80-85.
117. Шустов, А.А. Поиск путей повышения соревновательного результата в прыжках в высоту на этапе высшего спортивного мастерства/ А.А. Шустов, Е.В. Шустова//Вестник спортивной науки. – 2019. - №2. – С. 81-87.
118. Шустов, А.А. К вопросу о совершенствовании ритмо-темповой структуры разбега в прыжках в высоту/ Е.В.Шустова, А.А.Шустов //Современные тенденции развития легкой атлетики в мире: спорт высших достижений и подготовка резерва: сборник научно-методических материалов Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием, посвященной 80-летию образования кафедры теории и методики легкой атлетики имени Н.Г. Озолина. – М.: Изд-во ФГБОУ ВО РГУФКСМиТ (ГЦОЛИФК), 2017. – С. 28-33.
119. Шустов, А.А. Современные тенденции повышения эффективности разбега у высококвалифицированных прыгунов в высоту /Е.В. Шустова, И.В. Кулишенко, А.А. Шустов// Теория и практика физической культуры. – 2018. - №3. – С. 66-68.
120. Шустов, А.А. Здоровьесберегающая технология скоростно-силовой (прыжковой) подготовки высокорослых спортсменов/ Е.В. Шустова, А.А.

Шустов//Проблемы и перспективы развития студенческого спорта: материалы международной научно-практической конференции, Караганда, 10-11 ноября 2017г. – Караганда: Изд-во КарГУ им. Е.А. Букетова, 2017. – С. 128-131.

121. Шустов, А.А. Анализ технической подготовленности легкоатлетов при использовании силового и скоростного стилей «Фосбери-флоп»/ А.А. Шустов, Е.В. Шустова//Современные тенденции развития легкой атлетики в России и мире: спорт высших достижений и подготовка резерва (предолимпийский год): сборник научно-методических материалов III Всероссийской научно-практической конференции по легкой атлетике. – М.: Изд-во ФГБОУ ВО РГУФКСМиТ (ГЦОЛИФК), 2019. – С. 73-78.

122. Шустов, А.А. Основные тенденции формирования технического мастерства у высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной вариант отталкивания /Е.В. Шустова, А.А. Шустов//Проблемы развития массовой физической культуры и спорта: материалы республиканской научно-практической конференции, Караганда, 27-28 ноября 2015г. – Караганда: Изд-во КарГУ им. Е.А. Букетова, 2015. – С. 90-94.

123. Шустова, Е.В. Методика интенсивного обучения студентов технике прыжка в длину на основе реализации специфических координационных способностей: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Шустова Елена Викторовна. – Хабаровск, 2004. – 23с.

124. Biomechanical Research Project Athens 1997 Final Report: G.-P. Bruggemann, D. Koszewski, H. Muller. (eds.) – Oxford: Meyer & Myer Sport (UK) Ltd., 1999. – 176p.

125. Bora, P. Direct Competition Preparation in Elite High Jumping / P. Bora// New Studies in Athletics. – 2012. - Vol. 3. – P. 23-28.

126. Coh, M. Biomechanical model of the take-off action in high jump – A case study/M.Coh, M. Supej// New Studies in Athletics. – 2008. – Vol.4. – P. 63 – 73.

127. Iiboshi, A et al. Techniques of elite high jumpers at the 3rd IAAF World Championships in Athletics. Abstracts of the international Society of

- Biomechanics, XIVth Congress, Paris, 4-8 July, 1993, vol. I, Paris, s.n., 1993, pp. 608-609.
128. Isolehto, J Biomechanical analysis of the high jump at the 2005 IAAF World Championship /J. Isolehto, M. Virmavirta, H. Kyrolainen, P. Komi//New Studies in Athletics/ - 2007. – Vol. 2. – P.17-27.
129. Neuromuscular adaptations to training, injury and passive interventions: implications for running economy / J. Bonacci, A. Chapman, P. Blanch, B. Vicenzino // Sports Medicine. – 2009. – Vol. 39. – Iss. 11. – pp. 903 – 921.
130. Nicholson, G., Bennet, T., Bissas, A. and Merlino, S. (2019). Biomechanical Report for the IAAF World Indoor Championships 2018: High Jump Men. Birmingham, UK: International Association of Athletics Federations. - URL: <https://www.iaaf.org/about-iaaf/documents/research> .- 22.02.2019.
131. Reid, P. The back-layout (Fosbury flop) high jump: speed flop vs. power flop: international Track & Field Coaches Association IX Congress, Santa Monica, California, July 30 – August 2, 1984 (pp. 65-72). Kalamazoo, Mich.: N.C.A.A. Division 1 Trask Coaches Association.
132. Ritzdorf, W. Approaches to technique and technical training in the high jump/W. Ritzdorf//New Studies in Athletics/ - 2009. - Vol. 3. – P. 31-34.
133. Scientific Report on the II World Championships in Athletics Rome, 1987 – Second Edition: Produced for the IAAF by a Scientific Project Team of behalf of the International Athletic Foundation, 1990. – 619p.
134. Schiffer, J. Plyometric training and the high jump/ J Schiffer// New Studies in Athletics. – 2012. – Vol. 3. – P. 9-21.
135. Schiffer, J. The high jump /J. Schiffer//New Studies in Athletics. – 2009. – Vol. 3. - P. 9-22.
136. Young, W. Specificity of Strength Development for Improving the Take-off Ability in jumping Events/ W. Young// Modern Athlete and Coach. – 1995. – No. 33 - Pp. 3-8.

ПРИЛОЖЕНИЯ

АНКЕТА

Уважаемый спортсмен!

Просим Вас принять участие в научном исследовании для определения организации двигательных действий в фазе разбега у высококвалифицированных прыгунов в высоту и ответить на вопросы.

1. Какое количество беговых шагов используется в разбеге (полный разбег);
2. Количество беговых шагов, выполняемое по дуге;
3. Вариант (стиль) разбега в его средней части (бег по прямой): беговой, прыжковый, смешанный;
4. Исходное положение перед выполнением разбега (какая нога – толчковая или маховая ставиться на стартовую отметку);
5. Вариант начала разбега – с места, подхода, подбега;
6. Толчковая нога (правая или левая);
7. Какая нога ставиться на стартовую отметку (правая или левая) при выполнении специальных прыжковых упражнений с разбега.

Спасибо за сотрудничество!

АКТ
внедрения научно-исследовательской деятельности в практику

Дата начала работы - сентябрь 2018 года.

Автор: Шустов Александр Андреевич

Наименования внедрения: Методика спортивной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту при использовании скоростного стиля «Фосбери-флоп», с учетом индивидуального профиля моторной асимметрии спортсмена, временных и угловых показателей фаз разбега и отталкивания, на этапе высшего спортивного мастерства.

Место внедрения: Федерация легкой атлетики Московской области.

Адрес внедрения: 140185, Московская область, г.о. Жуковский, ул. Комсомольская, д.9; телефон (495) 280-04-80, E-mail: atletica.mo@mail.info.
И.о. президента федерации легкой атлетики Московской области Арабаджев И.В.

Эффект от внедрения: Методика спортивной подготовки высококвалифицированных прыгунов в высоту, использующих скоростной стиль «Фосбери-флоп» способствовала достижению высоких соревновательных результатов.

Практическое использование результатов исследования. Контроль пиковых значений времени при угловой скорости разбега и отталкивания, с учетом индивидуального профиля моторной асимметрии спортсменов-прыгунов в высоту способствует оптимизации техники прыжка скоростным стилем «Фосбери-флоп».

Результаты проведенной работы использованы при планировании и построении тренировочных программ высококвалифицированных прыгунов в высоту на этапе высшего спортивного мастерства, а также в годичном цикле спортивной подготовки.

Акт составлен: «12» мая 2019 года

И.о. президента Федерации легкой атлетики
Московской области

Автор внедрения



И.В. Арабаджев

А.А. Шустов

Региональная Общественная Организация «Федерация легкой атлетики Московской области». Адрес: 140185, Московская область, г.о. Жуковский, ул. Комсомольская, д.9; телефон (495) 280-04-80, E-mail: atletica.mo@mail.info.

АКТ
внедрения научно-исследовательской деятельности в практику

Дата начала работы - сентябрь 2018 года.

Автор: Шустов Александр Андреевич

Наименования внедрения: Организационно-содержательные и технологические особенности построения процесса подготовки прыгунов в высоту на этапе высшего спортивного мастерства.

Место внедрения: Кафедра Теории и методики физического воспитания и спорта Государственного образовательного учреждения высшего образования Московской области Московский государственный областной университет (ГОУ ВО МО МГОУ)

Адрес внедрения: 141014, Московская обл, г. Мытищи, ул. Веры Волошиной, д.24; телефон (495) 780-09-40, E-mail: rectorat@mgou.ru. И.о. ректора Запалацкая В.С., заместитель декана факультета физической культуры по учебной работе Крякина Е.В.

Эффект от внедрения: Организационно-содержательные и технологические особенности построения процесса подготовки прыгунов в высоту на этапе высшего спортивного мастерства внедрены в учебный процесс студентов факультета физической культуры МГОУ, обучающихся по направлениям подготовки 49.03.01 – «Физическая культура», профиль – «Спортивная тренировка» и 49.04.03. – «Физическая культура», программа подготовки – «Профессиональное образование в отрасли физической культуры и спорта», в рамках дисциплины «Теория и методика избранного вида спорта (легкая атлетика)».

Практическое использование результатов исследования. Разработка содержания тренировочной и соревновательной деятельности высококвалифицированных прыгунов в высоту на основе модели технической подготовленности при использовании скоростного стиля техники прыжка. Планирование и построение тренировочных программ подготовки прыгунов в высоту на этапе высшего спортивного мастерства способствовали улучшению качества учебного процесса и формированию у студентов профессиональных компетенций.

Результаты проведенной работы использованы при разработке содержания рабочей программы дисциплины «Теория и методика избранного вида спорта (легкая атлетика)»

Акт составлен: «26» мая 2019 года.

Заместитель декана факультета
физической культуры по учебной работе,
к.п.н., доцент

Автор внедрения



Е.В. Крякина

А.П. Шустов

Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области Московский государственный университет (МГОУ).

Адрес: 141014, Московская обл, г. Мытищи, ул. Веры Волошиной, д.24; телефон (495) 780-09-40, E-mail: rectorat@mgou.ru, E-mail: fakul-fk@mgou.ru