

Министерство спорта и туризма Республики Беларусь

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ»
(БГУФК)

УДК 796.42.015

Рег. №

Рег. №

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

Г.А. Морозевич-Шилюк
«13» 12 2023 г.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Научно-методическое обеспечение подготовки легкоатлетов на различных
этапах многолетней подготовки

по теме:

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО
ПРОЦЕССА СПОРТСМЕНОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В БЕГЕ НА
КОРОТКИЕ ДИСТАНЦИИ

(промежуточный, этап 3)

2.1.7

Заведующий кафедрой
легкой атлетики

И.Л.Сиводедов

Руководитель НИР,
профессор кафедры
д-р пед. наук, профессор

Т.П.Юшкевич

Минск 2023

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР,
профессор кафедры,
д.п.н., профессор



12.12.23
подпись, дата

Т.П.Юшкевич
(введение, раздел 1, 2,
заключение)

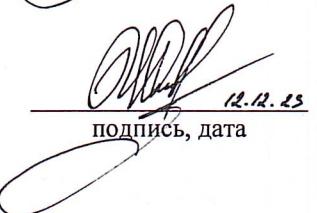
Отв. исполнитель,
старший преподаватель
кафедры



12.12.23
подпись, дата

А.А.Новикова

Исполнители:
Заведующий кафедрой
к.п.н.



12.12.23
подпись, дата

И.Л.Сиводедов
(введение, раздел 1, 2,
заключение)

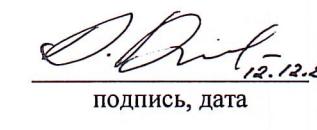
Профессор кафедры,
к.п.н., доцент



12.12.23
подпись, дата

Э.П.Позюбанов
(введение, раздел 3
заключение)

Доцент кафедры,
к.п.н., доцент



12.12.23
подпись, дата

А.В.Ворон
(введение, раздел 3,
заключение)

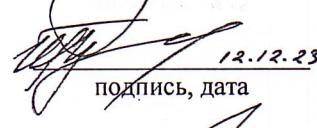
Доцент кафедры,
к.п.н., доцент



12.12.23
подпись, дата

Б.С.Лемешков
(введение, раздел 4,
заключение)

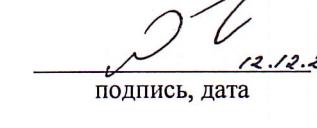
Доцент кафедры,
доцент



12.12.23
подпись, дата

И.И.Гуслистова
(введение)

Старший преподаватель
кафедры



12.12.23
подпись, дата

С.Ю.Аврутин
(введение, раздел 4,
заключение)

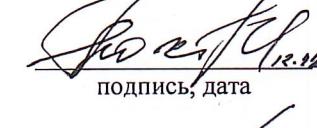
Старший преподаватель
кафедры



12.12.23
подпись, дата

О.И.Аврутина
(раздел 4)

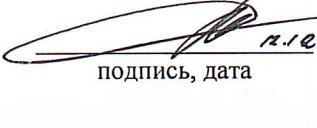
Старший преподаватель
кафедры



12.12.23
подпись, дата

И.А.Костенко
(подраздел 3.2)

Старший преподаватель
кафедры



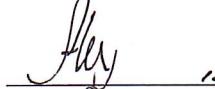
12.12.23
подпись, дата

Е.В.Цухло
(подраздел 3.2)

Старший преподаватель
кафедры


подпись, дата 12.12.23
Л.Ш.Хмельницкая
(подраздел 3.2)

Старший преподаватель
кафедры


подпись, дата 12.12.23
А.И.Терлюкович
(введение, раздел 1,
заключение)

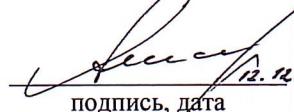
Старший преподаватель
кафедры


подпись, дата 12.12.23
А.А.Новикова
(введение, раздел 1, 2,
заключение)

Преподаватель
кафедры


подпись, дата 12.12.23
М.А.Матюк
(раздел 1)

Преподаватель
кафедры


подпись, дата 12.12.23
А.С.Яхновец
(раздел 2, 3)

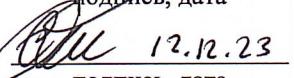
Преподаватель
кафедры


подпись, дата 12.12.23
А.А.Филонович
(раздел 4)

Студент кафедры


подпись, дата 12.12.23
Я.Н.Ковалев
(раздел 4)

Нормоконтроль


подпись, дата 12.12.23
К.С.Дарануца

РЕФЕРАТ

Отчет 100 с., 1 кн., 12 рис., 30 табл., 47 источн., 2 прил.

СКОРОСТНО-СИЛОВЫЕ СПОСОБНОСТИ, ЛЕГКОАТЛЕТЫ-СПРИНТЕРЫ, СПРИНТЕРСКИЙ БЕГ, ОТБОР В БЕГЕ НА КОРОТКИЕ ДИСТАНЦИИ, КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕГОВОГО ШАГА МОДЕЛИРОВАНИЕ В СПРИНТЕ

Объектом исследования является управление тренировочным процессом спортсменов в беге на короткие дистанции.

Цель работы – совершенствовать методику тренировки бегунов на короткие дистанции.

Для достижения поставленной цели были использованы следующие методы исследования: анализ специальной научно-методической литературы, теоретический анализ, педагогические наблюдения, обобщение передового спортивного опыта, педагогический эксперимент, контрольно-педагогические испытания, математико-статистическая обработка результатов исследования.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования степени воздействия средств тренировок на развитие силовых и скоростно-силовых качеств, выявления моделей подготовленности в спринте, сравнение пространственных и темповых показателей двигательных действий бега с максимальной скоростью элитных и начинающих спортсменов, подбор подводящих и специально-подготовительных упражнений для формирования рациональной системы соревновательного упражнения в беге на короткие дистанции.

В результате исследования были апробированы разработанные методики тренировки на основе соотношения нагрузок различной направленности.

Степень внедрения. Научные и практические результаты исследования были внедрены в учебный процесс кафедры легкой атлетики БГУФК, а также для написания учебной программы по легкой атлетике для специализированных учебно-спортивных учреждений и училищ олимпийского резерва.

Область внедрения. Данные, отражающие конечные результаты настоящего исследования могут быть использованы в процессе подготовки бегунов на короткие дистанции, учебном процессе кафедры легкой атлетики и Высшей школы тренеров БГУФКа, РЦОПа по легкой атлетике Республики Беларусь.

Эффективность или значимость работы. Использование подобных подходов в практике спортивной подготовки должно привести к сокращению времени выхода спортсменов на высокие результаты, уменьшению травматизма и сохранению здоровья в результате оптимизации структуры специальной подготовленности, эффективному управлению тренировочного процесса спринтеров.

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений и обозначений.....	7
Введение.....	8
1 Проблема развития силовых и скоростно-силовых способностей у спортсменов высокой квалификации.....	11
1.1 Современные представления о силовой и скоростно-силовой подготовке спринтера.....	14
1.2 Характеристика силовой и скоростно-силовой подготовки легкоатлетов спринтеров на этапе спортивного совершенствования.....	18
1.3 Методология исследования.....	23
1.4 Методика развития силовых и скоростно-силовых способностей.....	26
1.5 Результаты тестирования физической подготовленности легкоатлетов-спринтеров.....	31
1.6 Экспериментальная проверка эффективности развития силовых и скоростно-силовых способностей легкоатлетов-спринтеров.....	34
2 Проблемы отбора в беге на короткие дистанции.....	40
2.1 Спортивный отбор в спринтерском беге.....	41
2.2 Использование биомеханических характеристик в качестве критерия спортивного отбора в беге на короткие дистанции.....	52
3 Конструкционные особенности системы беговых движений.....	63
3.1 Кинематические характеристики бегового шага ведущих спринтеров.....	64
3.2 Кинематические характеристики бегового шага детей 7 – 10 лет.....	71
3.3 Комплексы подводящих и специально-подготовительных упражнений, характеризующихся целенаправленным воздействием на базовые пространственные и временные показатели техники бега юных спортсменов 7-10 лет.....	78
4 Основные характеристики моделирования в спортивной тренировке	

бегунов в спринте.....	81
Заключение.....	85
Список использованных источников.....	88
Приложение А Комплексы упражнений для развития скоростно-силовых способностей спринтера.....	92
Приложение Б Комплексы упражнений для развития частоты бегового шага, укрепления голеностопного сустава, совершенствования техники движения рук при беге.....	96

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие сокращения и обозначения:

АТФ – аденоинтрифосфорная кислота

ДД – двигательные действия

ДЮСШ – детская юношеская спортивная школа

КГ – контрольная группа

КТФ – креатинфосфат

ОФП – общая физическая подготовка

ОЦМТ – общий центр массы тела

ОЦТ – общий центр тела

РЦОП – Республиканский центр олимпийской подготовки

СДЮШОР – специализированная детско-юношеская школа олимпийского резерва

СФП – специальная физическая подготовка

УОР – училище олимпийского резерва

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭГ – экспериментальная группа

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших разделов легкой атлетики как специальной дисциплины в Белорусском государственном университете физической культуры является методика тренировки. Этот раздел наиболее динамичен, часто подвергается изменениям. Возросший уровень спортивных результатов, повышение конкуренции на крупнейших международных соревнованиях способствуют постоянному совершенствованию методики тренировки во всех видах легкой атлетики. Спринтерский бег занимает в легкой атлетике основное место. Он воспитывает способность к проявлению быстроты, которая является необходимым условием для достижения высоких результатов в большинстве видов спорта.

Бег на короткие дистанции представляет собой скоростное упражнение циклического характера, характеризующееся кратковременной работой максимальной мощности. При рекордных результатах максимальная скорость на отдельных участках 100-метровой дистанции близка к 12 м/с. Результаты в спринтерском беге растут не быстро. Мировой рекорд в беге на 100 м за последние 50 с лишним лет (с 1936 г.) был улучшен только чуть более чем на 0,6 секунд и многие специалисты говорят о близком пределе человеческих возможностей к дальнейшему повышению скорости на этой дистанции. Одной из причин этого является большой расход энергии за очень короткий промежуток времени (до 3 ккал в секунду). При этом выполняется работа мощностью 11–13 кВт. Поскольку мышцы человека не обладают большим запасом энергетических продуктов, а сердечно-сосудистая и дыхательная системы не в состоянии обеспечить при беге с максимальной скоростью работающие органы необходимым количеством питательных веществ и кислорода, а также полностью удалить из них продукты распада, работу такой интенсивности нельзя выполнять длительное время [1].

Результат в спринте зависит также от умения быстро реагировать на выстрел судьи-стартера, от мощности стартового разбега, максимальной скорости, которую в состоянии развить спортсмен, а также от скоростной выносливости (возможности поддерживать без значительного снижения достигнутую скорость до конца дистанции). Кроме того, на результат в беге на короткие дистанции влияют

уровень развития физических качеств спортсмена, его техническая и тактическая подготовленность.

Своих лучших результатов спортсмен достигает после 8–9 лет регулярной тренировки. Оптимальный возраст, в котором спринтеры устанавливали мировые рекорды, равен в беге на 100 м $23,6 \pm 2,7$ года; на 200 м – $23,4 \pm 3,5$ года. Частота шагов у сильнейших спринтеров достигает 4,7–5,5 в 1 секунду, длина – 200–260 см.

В совершенствование отечественной системы подготовки легкоатлетов высокой квалификации внесли вклад многие специалисты. В первую очередь следует отметить советских ученых Н. Г. Озолина, В. М. Дьячкова, В. П. Филина, Ю. В. Верхушанского, В. М. Зациорского, В. В. Петровского, В. В. Кузнецова, А.Н. Макарова, В. Б. Попова, В. А. Креера, И. П. Ратова, Е. М. Лутковского, И. А. Тер-Ованесяна, а также белорусских специалистов В. Г. Алабина, Б. Г. Кобзаренко, А. А. Гужаловского, Е. А. Масловского, Т. П. Юшкевича, А. Н. Конникова, Р. И. Купчинова, В. Г. Ярошевича и др.

Знания и опыт советских ученых и тренеров в области легкой атлетики распространялись во всем мире и находили всеобщее признание. Об этом свидетельствовали успехи советских спортсменов на международной арене и книги отечественных специалистов, переведенные на многие языки мира.

Развитие методики тренировки в легкой атлетике в Республике Беларусь происходило, в основном, по пути совершенствования хорошо зарекомендовавшей себя советской системы подготовки спортсменов, которая была взята за основу. Почти все ведущие белорусские тренеры по легкой атлетике получили образование и накопили опыт подготовки спортсменов высокого класса еще во времена существования Советского Союза.

Следует также отметить вклад белорусских специалистов в разработку современной системы подготовки легкоатлетов-спринтеров. В результате проведенных исследований ими были разработаны научно-методические основы системы многолетней тренировок.

Несмотря на достаточную разработанность проблемы, в основном исследования были направлены на рассмотрение отдельных сторон в подготовке спринтеров. Как известно, залог успешного выступления спортсмена во многом обусловлен его разносторонней физической подготовкой, что объясняет

назревшую необходимость разработки методики тренировки бегунов, основанную на оптимизации соотношения нагрузок различной направленности в годичном цикле тренировки с учетом запросов современного информационного общества.

В связи с вышеизложенным на данном этапе исследований решались задачи, направленные на:

- 1) изучение современных методик подготовки спринтеров;
- 2) определения кинематических характеристик бегового шага ведущих спортсменов и детей 7–10 лет;
- 3) разработку методики тренировки молодых спринтеров с акцентированной подготовкой.

1 Проблема развития силовых и скоростно-силовых способностей у спринтеров

Большой интерес к научным исследованиям по всему спектру проблем многолетней подготовки, занимающихся спринтерским бегом, определяется высокой спортивной значимостью спринтерских дисциплин лёгкой атлетики. Для дальнейшего роста результатов необходима интенсификация и специализация тренировочного процесса, что заставляет вести поиск новых средств для тренировок. Основой подготовки спортсменов-спринтеров служит применение различных упражнений силового, скоростного и скоростно-силового характера. Однако вопрос о преимуществах одних средств над другими решён не до конца. Часть специалистов предпочитают в тренировочной работе прыжковые и беговые упражнения из разряда специальной физической подготовки, так как они по своей биодинамической структуре сходны с основными соревновательными. Другие специалисты более склонны к проведению классических учебно-тренировочных занятий в большей степени направленных на использование упражнений общей физической подготовки, которые позволяют акцентировано и более избирательно воздействовать на формирование необходимых скоростно-силовых и силовых потенциалов основных мышечных групп.

Цель исследования: разработать методику развития силовых и скоростно-силовых способностей легкоатлетов-спринтеров с обоснованием средств и методов тренировки в связи с изменением процентного соотношения СФП и ОФП на этапе спортивного совершенствования в годичном цикле подготовки.

Задачи исследования:

1. Обосновать структуру и содержание учебно-тренировочного процесса легкоатлетов-спринтеров в годичном цикле подготовки.
2. Определить уровень развития силовых и скоростно-силовых качеств легкоатлетов-спринтеров высокой квалификации.
3. Разработать методику развития силовых и скоростно-силовых качеств спринтеров в годичном цикле подготовки и проверить её эффективность в педагогическом эксперименте.

Бег на короткие дистанции (спринт) отличается высокой скоростью (до 12 м/с), большой мощностью и быстротой движений.

Достижение высоких результатов в беге на короткие дистанции невозможно без достаточной разносторонней и специальной физической подготовленности, особенно без достаточно высокого уровня развития быстроты, силы и скоростно-силовых качеств. Скоростно-силовые способности проявляются в двигательных действиях, в которых наряду со значительной силой мышц требуется и стремительность движений.

В спринтерском беге для достижения высоких результатов необходим высокий уровень развития быстроты.

Проявление форм быстроты и скорости движений зависит от целого ряда факторов:

- 1) состояния центральной нервной системы и нервно-мышечного аппарата человека;
- 2) морфологических особенностей мышечной ткани, её композиции (т.е. от соотношения быстрых и медленных волокон);
- 3) силы мышц;
- 4) способности мышц быстро переходить из напряженного состояния в расслабленное;
- 5) энергетических запасов в мышце (аденозинтрифосфорная кислота – АТФ и креатинфосфат – КТФ);
- 6) амплитуды движений (т.е. от степени подвижности в суставах);
- 7) способности к координации движений при скоростной работе;
- 8) биологического ритма жизнедеятельности организма;
- 9) возраста и пола;
- 10) скоростных природных способностей человека.

В. М. Зациорский отмечает, что добиться возрастания скорости в каком-либо движении можно за счет увеличения максимальной скорости или за счет увеличения максимальной силы. Исследования и практика показали, что достичь значительного повышения уровня максимальной скорости довольно трудно, тогда как проблема повышения силовых возможностей решается проще [1].

Эффективное сочетание средств и методов комплексного развития силы и быстроты получило название скоростно-силовой подготовки [2].

Современные авторы указывают на большое значение развития способности спортсмена проявлять максимальные мышечные усилия в кратчайшее время и считают, что эту способность можно успешно совершенствовать в процессе тренировочных занятий [3].

Специалисты высказываются о том, что возможно эффективное осуществление развития скоростно-силовых качеств путем применения скоростно-силовых и собственно силовых упражнений.

Скоростно-силовые нагрузки более разносторонне и эффективно, чем силовые или скоростные, адаптируют организм занимающегося к выполнению работы максимальной мощности, создавая при этом предпосылки для увеличения как силы, так и быстроты.

На начальном этапе тренировки совершенствование уровня скоростно-силовой подготовленности бегуна на короткие дистанции происходит преимущественно на основе роста силы мышц и способности к быстрому развитию ее максимума («взрывная сила»). Однако с ростом мастерства роль силы становится менее существенной, зато возрастает роль способности мышцы к быстрому проявлению эффективной силы с началом рабочего напряжения мышц, что получило название – «стартовой силы».

Способности, оцениваемые «стартовой» и «взрывной силой», качественно различны и относительно независимы. При оценке уровня развития «взрывной силы» пользуются так называемым скоростно-силовым индексом, который выражается отношением максимального значения силы ко времени достижения этой силы.

В условиях скоростного бега спринтер практически не успевает проявить потенциально возможный максимум двигательного усилия, поскольку длительность опорно-толчковой фазы в скоростном беге в среднем равна 0,1 с, а время, необходимое для достижения максимальной силы, составляет 0,5–0,7 с. Поэтому для спринтера, гораздо важнее быстро развивать полезную внешнюю силу, численно меньшую той, на которую он способен, чем способность к быстрому проявлению максимума силы.

Исследованиями ученых установлено, что использование методов оценки уровня развития основных и прежде всего необходимых для данного вида спортивной деятельности физических качеств позволяет зарегистрировать изменения в состоянии организма спортсменов – (в частности, состояния тренированности) и благодаря этому успешно управлять тренировочным процессом. Среди таких методов в практике спорта основное место принадлежит тестам [4].

Исследователей и тренеров интересуют не только суммарные показатели специальной подготовленности спортсмена, но и показатели развития силовых и скоростно-силовых качеств его отдельных групп мышц. Поскольку мышечная сила в чистом виде выражается только в статических упражнениях, а во всех других случаях она тесно связана с направлением, амплитудой и быстротой движений, проявляясь в комплексном качестве мощности, то изолированное изучение силы и скорости не дает возможности объективно познать механизм выявления скоростно-силовых возможностей спортсмена [3].

С ростом мастерства спринтера усиливается связь между результатами бега и показателями «стартовой силы» мышц. Поэтому рекомендуется рассматривать уровень развития «стартовой силы» мышц в качестве одного из критериев оценки специальной скоростно-силовой подготовленности спринтера [5].

Таким образом, анализ проведенных исследования показывает, что для успешного выступления в спринтерском беге необходима специальная силовая и скоростно-силовая подготовленность спортсменов, контролируемая с помощью специально подобранных контрольных упражнений-тестов.

1.1 Современные представления о силовой и скоростно-силовой подготовке спринтера

В настоящее время все еще прослеживается зависимость спортивных результатов от объема проделанной работы. Однако этот процесс не может продолжаться бесконечно, поэтому на первый план выступает проблема оптимизации тренировочного процесса, то есть поиска эффективных средств и

методов подготовки и их рационального сочетания для достижения высоких спортивных результатов.

В беге на короткие дистанции силу необходимо проявлять в микро интервалах времени, поэтому формированию данной способности и следует отводить основное время в тренировках. Скоростно-силовые упражнения, применяемые в тренировках бегунов на короткие дистанции, должны быть близки к структуре спринтерского бега, режиму и величине усилий, изменению этих усилий во времени. Специальную силовую подготовку целесообразно вести в двух взаимосвязанных направлениях – избирательно воздействовать на отдельные группы мышц и совершенствовать их способность к проявлению необходимого суммарного усилия [1].

Применение скоростно-силовых упражнений для развития отдельных мышц также должно проходить в двух направлениях: развитие силы мышц по всей рабочей амплитуде движений и развитие способности спортсменов к акцентированию силы на участке амплитуды движений, где проявляется максимум мышечного усилия в работе мышц при беге.

Наиболее эффективными средствами для развития скоростно-силовых качеств у юных спортсменов являются прыжки и прыжковые упражнения с отягощениями и без них, упражнения с набивными мячами и ядрами, упражнения с гирями, гантелями и штангой.

В. Н. Платонов рекомендует в качестве основных методов развития скоростных качеств у подростков и юношей в беге на короткие дистанции повторное выполнение сериями скоростно-силовых, общеразвивающих и специальных упражнений [6].

Бегуны на короткие дистанции, использующие специальные беговые упражнения с отягощениями (от 3 до 6 кг на пояссе и 0,5–1 кг на голени каждой ноги), достигают более значительных успехов в развитии быстроты движений и динамической силы, чем спортсмены, применяющие специальные беговые упражнения без отягощения. Для быстрейшего развития скоростных качеств динамической силы и быстроты целесообразно включать в тренировку спринтера серию специальных упражнений с отягощениями и с последующим выполнением их в быстром темпе без отягощений [7].

Тренировка спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики в обычных, облегченных и облегченно-затрудненных условиях эффективно решает вопросы скоростной, силовой и технической подготовки.

Исследования В. В. Балахнича дают основания утверждать, что использование комплекса специальных беговых упражнений в тренировке юных бегунов в значительной мере повышает их работоспособность и оказывает положительное воздействие на развитие физических качеств и функциональное состояние организма спортсменов [8].

Наряду со специальными беговыми и прыжковыми упражнениями в силовой и скоростно-силовой подготовке легкоатлетов различных специализаций используются упражнения со штангой и другими отягощениями.

Специалисты рекомендуют применять упражнения с отягощениями и в подготовке спринтеров, считая, что силовые упражнения будут способствовать не только развитию силы, но и положительно повлияют на быстроту движений [1, 9].

Следует, однако, помнить, что от того, насколько точно подобран вес отягощения и с какой скоростью выполняется упражнение, зависит эффективность подготовки не только нервно-мышечного аппарата спортсмена, но и эффективность тренировочного процесса в целом.

Силовые упражнения с большим сопротивлением позволяют получить напряжение мышц, превосходящее по своей величине напряжения, наблюдаемые в скоростном беге. Но в этих упражнениях напряжение медленно нарастает до максимума и снижается после него, что не характерно для спринтерского бега. Поэтому через определенный промежуток времени у спринтеров, применявших в тренировках большие сопротивления, рост достижений замедляется, а затем полностью прекращается [10].

Исследования В. В. Петровского показывают, что оптимальные для каждого спортсмена отягощения находятся в пределах от 40 до 140 % от собственного веса, что указывает на различный уровень подготовленности каждого из спортсменов. Поэтому при дозировании нагрузки необходим строго индивидуальный подход с целью подбора отягощений, наиболее полно отвечающих уровню подготовленности спортсмена. Критерием же при выборе отягощений для развития скоростно-силовых качеств должна служить мощность, которую спортсмен

развивает в упражнении. Применяя в тренировках скоростно-силовые упражнения, необходимо стремиться к максимально быстрому их выполнению, так как развивающаяся спортсменом мощность прогрессивно возрастает лишь до того момента, пока не происходит значительное падение скорости [11].

Поэтому, при развитии скоростно-силовых качеств, необходимо знать оптимальную продолжительность работы с каждым грузом, воздействие используемых упражнений, интервал отдыха для восстановления. Зная эти данные и оперируя ими, можно рекомендовать количество подходов, серий при выполнении скоростно-силовых упражнений избирательного и общего воздействий.

Для развития силы мышц бегунов на короткие дистанции применяются и статические (изометрические) силовые упражнения. Статическими являются такие упражнения, при выполнении которых работающие мышцы практически не сокращаются, но в различной степени напрягаются, совершая работу в физиологическом смысле слова.

Из важных положительных качеств статических упражнений, авторы отмечают следующие: возможность наиболее целесообразно воздействовать на отдельные мышечные группы; большую экономию времени; возможность строго контролировать и дозировать время и величину усилия; значительно меньшую, чем при динамической тренировке, трату физической энергии [10, 11].

Изометрическая тренировка может оказаться более эффективной, чем динамическая, в том случае, если специализируемое упражнение требует тяговой силы большой величины. Если же сила сочетается с высокой скоростью движения, то изометрическая тренировка менее эффективна.

После упражнений изометрического характера должны применяться быстрые динамические упражнения в том случае, когда основное спортивное упражнение носит скоростно-силовой характер.

1.2 Характеристика силовой и скоростно-силовой подготовки легкоатлетов спринтеров на этапе спортивного совершенствования

При планировании годичного тренировочного процесса для перворазрядников-бегунов на 100 и 200 м год делится на 2 больших макроцикла: осенне-зимний (октябрь-февраль) и весенне-летний (март-сентябрь). Макроциклы подразделяются на периоды и этапы. Осенне-зимний макроцикл (22–24 недели) состоит из подготовительного (18 недели) и соревновательного (4–6 недель) периодов. В свою очередь подготовительный период делится на этапы: общеподготовительный (12 недель) и специально подготовительный (6 недель)[12].

Основными средствами для решения задач на этапе спортивного совершенствования являются:

- общеразвивающие упражнения;
- специальные подготовительные упражнения;
- различные бросковые и метательные задания;
- комплексы специальных беговых упражнений;
- задания с отягощениями (набивные мячи, гантели, штанга);
- бег с различной скоростью на участках от 20 до 400 метров;
- подвижные и спортивные игры;
- длительный медленный бег (кросс) до 30-40 минут.

На этом этапе применяются методы подготовки: повторный, повторно-переменный, круговой, контрольный и соревновательный [12, 13].

Развитие силовых качеств для атлетов-спринтеров на этапе спортивного совершенствования очень важно и необходимо. Их возможно развивать, используя общефизическую и специальную подготовку. Эффективно совершенствовать силовые качества бегуна-спринтера помогают упражнения скоростно-силового характера: прыжки и прыжковые задания, бег в усложнённых условиях (с отягощением, сопротивлением партнёра, бег в гору), броски набивных мячей разного веса и из разных положений, акробатические и гимнастические задания. Быстрота – самое важное, что определяет результат на спринтерской дистанции. Но она воспитывается труднее, чем другие качества. Доказано, что быстроту в движениях у спортсмена нужно развивать, применяя не только бег на коротких

отрезках с максимальной скоростью, потому что развивается «скоростной барьер». Чтобы в полной мере добиться развития быстроты, необходимо длительное время и применение различных заданий из броскового и прыжкового арсенала в максимальном режиме, использование спортивных и подвижных игр, где присутствуют прыжки, метания, кратковременный быстрый бег [5].

Вместе с ростом спортивного мастерства и временем занятий вырастает и объём специальных средств для воспитания быстроты – пробежек с максимальной и близкой к ней скоростью.

Специальной выносливостью для бегунов на короткие дистанции будет их способность не снижать скорость бега по дистанции. Добиться этого можно, применяя бег на 100-300 метров с предельной и околопредельной скоростью. Чтобы спортсмен мог повторные отрезки пробегать, не снижая скорости, важно подобрать верный интервал отдыха между забегами. Следует использовать переменный и интервальный бег, игру «фартлек» на местности. Эти средства также эффективны для развития и совершенствования скоростной выносливости [13, 14].

На этапах годичного цикла скоростно-силовая подготовка совершенствуется во время весеннего подготовительного и летнего соревновательного периодов. Во время подготовительного этапа атлеты повышают свой уровень в общей и скоростно-силовой подготовленности, не забывая и совершенствовании специальной выносливости. На этом этапе необходимо снижение общей физической подготовки и рост в доле средств специальной тренировки. Спортсмены должны достичь роста в скорости бега на участках с низкого старта, воспитывая быстроту и стартовую технику.

В соревновательном периоде продолжается работа над специальной выносливостью, техникой бега, быстротой, подготовка к соревнованиям. Атлеты должны показать свои лучшие результаты. Объём работы несколько снижается, но возрастает интенсивность в выполнении заданий.

Процесс тренировок для спортсменов проходит с определённым специализированным уклоном. Значительно возрастает объём специальной работы над физической, технической и психологической подготовкой. Необходимые тренировочные средства, их интенсивность и объём заметно возрастают по сравнению с предыдущим этапом подготовки. Это обеспечивается как ростом

общей подготовленности, так, и, в большей степени существенному увеличению количества специально-подготовительных и соревновательных упражнений. Значительно вырастает практика участия в соревнованиях по спринтерскому бегу, что оказывает заметное влияние на структуру и содержание тренировочного занятия [15, 16].

Для достижения физического и технического совершенствования подготовленности бегунов-спринтеров важно вносить разнообразие в средства для тренировок и условия их выполнения, как и места проведения занятий. Необходимо отметить, что если происходит уменьшение средств и методов тренировки, а также слишком большое занятие бегом с максимальной скоростью на этом этапе, то возможно возникновение двигательного стереотипа, прекращение роста скорости бега, и как следствие, отсутствие роста в достижении спортивных результатов. Важное место в подготовке отводится заданиям с оптимальным утяжелением, что позволит, не применяя большие скорости, выстроить динамическую структуру, аналогичную структуре бега при максимальной скорости. На практике замечено, что оптимальным весом отягощений на поясе будет 2–4 кг. Применение в беге больших отягощений оказывает влияние на развитие силы. Ещё для силовой подготовки атлетов-спринтеров рекомендуется бег вверх по наклонной дорожке (угол наклона от 4 до 8 градусов), бег по снегу, по песку [16].

Есть эффект и от бега в облегчённых условиях (то есть, вниз по наклонной дорожке, бег с использованием искусственной тяги), так как подобные упражнения оказывают помочь бегуну в превышении своей скорости, и при многократном повторении позволяют «запомнить» эту скорость на новом уровне. Повторяя такое «сверхбыстрое» упражнение, человек ощущает движения большей частоты и скорости, которые впоследствии способен выполнить при беге в обычных условиях.

Применение бега в облегчённых условиях, а именно бега по дорожке с наклоном вниз (с углом от 3 до 4 градусов), способно развить у спортсмена применение силы инерции, обеспечить преодоление больших усилий в опоре, что характерно в беге спринтеров высокой квалификации.

Задания, которые спортсмен выполняет в облегчённых и затруднённых условиях, дадут максимальный эффект лишь тогда, если их чередовать с выполнением таких же упражнений при обычных условиях. И, согласно проведённым исследованиям, бег при облегчённых условиях чередуют с бегом при обычных и затруднённых условиях в соотношениях 1:1:2, 1:2:1, 2:1:1 (по В. В. Кузнецову). Выполняя тренировочные задания в затруднённых условиях, необходимо чередовать их с такими же при обычных условиях в соотношениях 2:1 и 1:1. При планировании подготовки для бегунов на спринтерские дистанции важно не забывать про те упражнения, которые оказывают более длительное силовое воздействие на мышцы спортсменов, например, полуприседания, приседания и подскоки со штангой на плечах и т.д. Хороший эффект оказывают задания из ряда «спрыгивания-выпрыгивания» с использованием высоты от 40 до 70 см. Выполняться они должны с акцентом на мощное, быстрое отталкивание и высокий отскок. Сюда же можно причислить прыжковые задания, которые необходимо выполнять с большой интенсивностью, как в обычных условиях, так и с отягощением. Эти упражнения и в мощности усилий и по необходимой работе способны превысить показатели, которые достигаются при беге с максимальной скоростью [17, 18].

В период спортивного совершенствования огромное значение отводится для силовых упражнений, дающих возможность точечного воздействия на те группы мышц, которые определяют результат: в беге на короткие дистанции это сгибатели и разгибатели бедра, сгибатели и разгибатели голени, подошвенные сгибатели стопы. В зависимости от того, какие задачи ставятся в определённое время, меняется и характер выполнения силовых упражнений. Задания с наибольшим утяжелением (из 3–5 медленных повторений) способны развивать абсолютную мышечную силу; отягощения, достигающие 40–50 % от максимального веса и резкое начало движения (8–10 раз в серии) – способствуют развитию стартовой и взрывной мышечной силы; те отягощения, что составляют 10–15 % от наибольшей величины, выполняемые с повтором 15–20 раз, позволяют добиться совершенствования силовой выносливости легкоатлетов-спринтеров (по С. А. Локтеву) [19].

От поставленных задач зависят и тренировочные средства, которые нужно распределить на годичный цикл, использовать их в комплексе. На этапе спортивного совершенствования существенное внимание обращается не только на выбор средств для тренировок, но также и на их количество, продолжительность и очерёдность между занятиями и отдыхом. По данным В. В. Петровского и Б. Н. Юшко оптимальным условием в развитие скорости бега будет режим, когда правильно выбранные перерывы на отдых позволяют каждое из следующих заданий (до необходимого количества) отрабатывать, не снижая специальную работоспособность. Самым подходящим для такого режима условием будет такое, когда повторное выполнение заданий проходит в фазу замедленного снижения ЧСС – 105–115 ударов в минуту [20].

Примерный интервал отдыха между повторным пробеганием отрезков от 20 до 60 метров должен составлять 3–5 минут. Требуется околопредельная и максимальная интенсивность. За одно занятие объём бега не должен быть более 300–400 метров. Количество выполненных упражнений, которое должно определить необходимость нагрузки на тренировке, такое: для отрезков 30 метров – 8–10 раз (или по 5–6 за серию); для отрезков 60 метров – 5–6 раз (или 3–4 за серию) [19].

Режимом, который будет благоприятствовать развитию скоростной выносливости, будет такой, при котором каждое из последующих заданий будет выполнено на стадии восстановления работоспособности. Чтобы работать в этом режиме, повторение заданий делают в конце фазы быстрого снижения ЧСС (120–135 ударов в минуту). Средняя продолжительность времени отдыха при повторном пробегании отрезков 60 метров – 2,5–3 минуты, 100 метров – 3–5 минут, 300 метров – 6–18 минут. В зависимости от длительности и количества повторений определяется интенсивность выполнения. Оптимально, количество упражнений может определяться такими рамками: для 60 метров – 7–12 раз (или по 4–6 за серию), для 100 метров – 4–10 раз (или 3–5 раз за серию), для 300 метров – 3–5 раз (или по 2–3 раза за серию в подготовительном периоде и 1–2 раза в соревновательном). В сумме длина отрезков составит от 400 до 1200 метров [19].

По результатам многолетних наблюдений за 17–18 летними спортсменами, тренер может составить определённое представление о возможностях своего

ученика, его характере, переносимости нагрузок, уровне технической и физической подготовленности. На этом этапе, через 3–5 лет постоянных занятий, возможно определиться в предрасположенности бегуна к изучению более узкой спринтерской специализации [21].

Озолин Э.С. в процессе проведения тренировочной деятельности доказал – определённая склонность легкоатлетов-спринтеров максимально раскрывается при использовании дифференцированной методики занятий. Она должна определить направленность средств тренировок, их количества и интенсивности, и общую структуру тренировочного процесса [21].

По мнению В. Г. Алабина легкоатлеты-спринтеры, выбравшие своей специализацией дистанцию 100 метров, важное внимание должны обращать на стартовую подготовку и на увеличение частоты беговых шагов. Также на увеличение скоростно-силовой подготовленности, для этого нужно использовать много прыжковых упражнений, различных прыжков с места, которые обладают высокой взаимосвязью со способностью ускоряться [22].

Комплексное использование данных критериев при их аккумуляции приведёт к улучшению результата спринтера и позволит улучшить его разряд. Те бегуны, что склоняются к бегу на 200–400 метров, преимущественно должны воспитывать скоростную выносливость, совершенствовать технику свободного бега и увеличение беговых шагов, не снижая их частоту. Среди прыжковых нужны такие упражнения – многократные прыжки с места и многоскоки с ноги на ногу и на участках от 50 до 200 метров, потому что они оказывают влияние на связь с показателями скорости и скоростной выносливости, по мнению В. Г. Алабина [22].

1.3 Методология исследования

Педагогический эксперимент проводился на базе «РЦОП по лёгкой атлетике» г. Минск. Для проведения были отобраны 12 человек. Эти 12 спортсменов были разделены на две группы – контрольная группа и экспериментальная группа. Для создания одинаковых по уровню физической и технической подготовленности групп нами были взяты легкоатлеты-спринтеры 1 разряда и кандидаты в мастера спорта. Далее по результатам проведенного

тестирования, спринтеры были разделены на две равные по физическим способностям группы.

Педагогический эксперимент проводился с целью выявления эффективности разработанной методики развития силовых и скоростно-силовых качеств легкоатлетов-спринтеров в годичном цикле подготовки. Он осуществлялся в естественных условиях учебно-тренировочного процесса.

В качестве критериев эффективности разработанной методики развития силовых и скоростно-силовых качеств легкоатлетов-спринтеров в годичном цикле подготовки на этапе спортивного совершенствования использовались показатели динамики результатов в контрольно-педагогических испытаниях полученных в процессе проведения сравнительного анализа полученных данных.

Проведение контрольно-педагогических испытаний имело своей целью определение уровня специальной физической подготовленности спортсменов, а также выявление сдвигов, происходящих в развитии силовых и скоростно-силовых качеств у бегунов на короткие дистанции на разных этапах годичного цикла под влиянием различных тренировочных средств и методов.

Отбор тестов и контрольных упражнений для исследований специальной физической подготовленности легкоатлетов-спринтеров проводился с учетом имеющихся в литературе сведений об их факторной и корреляционной значимости, надежности и информативности [23, 24]. При отборе тестов мы исходили из того, что они должны выполнять не только контрольные функции, но и органически вписываться в тренировочный процесс. Выбор тестов осуществлялся исходя из следующих соображений:

- 1) практический опыт и рекомендации специалистов по использованию данных тестов в качестве контрольных;
- 2) теоретическое предположение, что данный тест измеряет именно то качество, ту способность, которые необходимы для достижения высоких результатов в спринтерском беге;
- 3) их доступность и простота [23, 24]. При подборе тестов мы руководствовались требованиями, согласно которым контрольные упражнения должны быть достаточно простыми и доступными для всех исследуемых, не

требующими длительного предварительного обучения и вместе с тем разнообразными с целью объективной характеристики специальной физической подготовки легкоатлетов-спринтеров.

Исходя из этих соображений, мы использовали тесты предложенные в программе для специализированных учебно-спортивных учреждений и училищ олимпийского резерва:

- бег на 20 метров с ходу
- бег на 60 метров с низкого старта;
- прыжок вверх;
- прыжок в длину с места;
- рывок штанги [25].

Все тесты проводились на базе «РЦОП по лёгкой атлетике» г. Минск.

Предварительно испытуемые спортсмены выполняли разминку, состоящую из медленного бега (600–800 м), общеразвивающих и специальных беговых упражнений, пробных попыток в прыжках и рывке штанги. Между разминкой и началом проведения контрольных упражнений давался 5-минутный отдых.

Бег на 20 метров с ходу проводились на беговой дорожке. Результаты измерялись электронным секундомером. Испытуемый начинает бег с высокого старта от отметки 40 метров. На месте отметки 20 метров до финиша располагается помощник исследователя. Стартуя, атлет развивает максимальную скорость. При достижении отметки 20 метров помощник даёт отмашку исследователю и секундомер запускается. При достижении испытуемым финишной черты секундомер останавливается.

Бег на 60 метров с низкого старта. Испытуемый начинает старт с колодок на отметке 60 метров. По стартовому сигналу секундомер включается. Когда испытуемый достигает линии финиша, секундомер останавливается. Результат определяется по времени прохождения дистанции.

Прыжок вверх. Испытуемый встаёт перед стенкой с вытянутыми вверх руками, отмечается точка касания средним пальцем стенки. Затем испытуемый выполняет прыжок вверх и касается пальцем в наивысшей точке стенки. Результат определяется от касания пальцев стоя на месте до точки касания в прыжке. Измеряется в сантиметрах.

Прыжок в длину с места выполнялся в яму для прыжков в длину, результаты измерялись при помощи сантиметровой рулетки, участникам предоставлялось три попытки, из них засчитывался лучший результат.

Рывок штанги. Выполнялся на помосте. Блины крепко фиксировались замками. Результат измерялся в килограммах. Испытуемому даётся три попытки из них засчитывался лучший результат.

1.4 Методика развития силовых и скоростно-силовых способностей

Рассмотрим виды подготовки легкоатлетов-спринтеров и их процентное соотношение на протяжении годичного цикла этапа спортивного совершенствования (таблица 1).

Таблица 1 – Примерный учебный план практической подготовки для групп спортивного совершенствования

Раздел подготовки	Количество часов (%)
ОФП	392 (40)
СФП	570 (50)
Технико-тактическая подготовка	104 (10)
Всего часов	1066

Согласно программе для специализированных учебно-спортивных учреждений и училищ олимпийского резерва физическая подготовка является ключевой на протяжении всего многолетнего тренировочного процесса легкоатлета-спринтера и включает в себя процентное соотношение ОФП равное 35–40 % и СФП составляющее 50–55 % по отношению ко всем видам подготовки легкоатлетов спринтеров на протяжении годичного цикла этапа спортивного совершенствования.

Основная цель внедрения комплексов упражнений в тренировочный процесс легкоатлетов в экспериментальной группе состоит в повышении уровня физической подготовленности. Для реализации цели исследования во время проведения педагогического эксперимента нами было изменено процентное соотношение ОФП и СФП в сторону увеличения доли СФП и процентное

соотношение составило 30 % – ОФП и 65 % – СФП. То есть доля специальной физической подготовки увеличилось на 15 %.

Спринтерский бег относится к физическим упражнениям максимальной интенсивности. Чтобы вывести тело из состояния покоя и достичь в кратчайший промежуток времени максимальной скорости, спринтер должен обладать высоким уровнем развития скоростно-силовых качеств основных мышечных групп. Особенно большие требования к спринтеру предъявляются в начальной стадии бега на коротких дистанциях – выход с колодок и стартовый разгон. Для этой стадии необходимо развитие такого физического качества как взрывная сила (взрывная сила – это способность выполнять максимальное усилие за минимальный промежуток времени). Также для достижения высоких спортивных результатов в беге на короткие дистанции движения спринтера должны быть чёткими, согласованными и скоординированными. Для этого спринтеру необходимо в должной мере развивать координационные способности (координационные способности – это совокупность двигательных способностей, определяющих быстроту освоение новых движений, а также умения адекватно перестраивать двигательную деятельность при неожиданных ситуациях). Именно на формирование описанных выше качеств и направлена авторская методика развития скоростно-силовых способностей легкоатлетов-спринтеров.

В рамках педагогического эксперимента были сформированы два комплекса упражнений направленных на развитие скоростно-силовых качеств легкоатлетов, а именно: взрывная сила, быстрота двигательной реакции, быстрота движений, координационные способности. Основа комплекса – упражнения специальной физической подготовки.

Основная цель внедрения комплексов упражнений в тренировочный процесс легкоатлетов в экспериментальной группе состоит в повышении уровня физической подготовленности легкоатлетов-спринтеров, занимающихся на этапе спортивного совершенствования.

Упражнения комплексов применялись на каждом занятии в основной части. Тренировочные занятия проводились шесть раз в неделю в течение двух месяцев, на каждом тренировочном занятии использовался один из комплексов.

В недельном микроцикле на первом, третьем и пятом занятиях был использован комплекс № 1, а на втором, четвёртом и шестом – применялся комплекс №2 (Приложение А).

Разработанные комплексы представляют собой серию упражнений различной интенсивности и объёма. Всего в комплексах по 5 упражнений, выполняемых определённое количество раз без ограничения по времени, а отдых между упражнениями составлял 3–5 минут, для того чтобы занимающиеся смогли полностью восстановиться, это необходимое условие для развития физических способностей, на улучшение которых направлены разработанные авторские комплексы.

В свою очередь, тренировочный процесс в контрольной группе не был изменён. В занятиях этой группы были использованы классические упражнения для повышения уровня физической подготовленности (переменный бег, упражнения для совершенствования техники низкого старта, общеразвивающие подготовительные упражнения с весом собственного тела, с внешними отягощениями и др.).

Данный комплекс упражнений нацелен на развитие специальных скоростно-силовых способностей, главным образом на дополнительное развитие взрывной силы. Рассмотрим его подробней. Комплекс состоит из 5 сложно координационных упражнений:

Упражнение № 1 – «Высокое поднимание бедра с сопротивлением». Инвентарь: эспандер сопротивляемостью 20 кг. Упражнение выполнялось в парах. Один из занимающихся (№ 1) надевал на одну из голеней эспандер, задачей второго (№ 2) было создавать напряжение, посредством растяжения эспандера. По команде тренера ученик №1 начинал выполнение одноимённого высокого поднимания бедра с небольшим продвижением вперёд. В это время ученик № 2 создавал противодействие. Один подход – это выполнение упражнения левой и правой ногами. Затем воспитанники менялись местами.

Упражнение № 2 – «Прыжки со сменой положения ног («Разножка»)». Упражнение выполнялось без инвентаря, только с весом собственного тела. И. п. выпад правой вперёд, руки за голову. 1 – прыжок со сменой положения ног, 2 – И. п.

Упражнение № 3 – «Прыжки на возвышение». Инвентарь: тумбы высотой 70 см. Во время выполнения упражнения учащимся необходимо точно соблюдать технику выполнения, иначе не добиться развития «взрывной силы». Перед выполнением запрыгивания необходимо не выполнять растяжения мышц (отсутствие глубокого приседа), т.е. прыжок начинается практически из исходного положения, с небольшим сгибанием ног в коленном суставе.

Упражнение № 4 – «Прыжки с прямыми ногами с небольшим продвижением вперед, носки ног на себя в безопорной фазе». Прыжки выполняются на прямой гладкой поверхности, чтобы избежать травм. Выполняем прыжки по прямой с небольшим продвижением вперёд. Спину держим ровно, при каждом прыжке носки на себя (вверх).

Упражнение № 5 – «Прыжок с высоты с последующим выпрыгиванием». Начинаем выполнять упражнение с возвышения (нами в качестве возвышения были использованы тумбы высотой 70 см. Испытуемые выполняли спрыгивание вниз и сразу же, выполняли выпрыгивание вверх (без приседа).

Комплекс № 2 представляет собой упражнения, направленные на развитие быстроты двигательной реакции, быстроты движений и на развитие координационных способностей. Хотелось бы отметить, что упражнения на развитие координационных способностей эффективны до тех пор, пока они не будут выполняться автоматически. Затем они теряют свою ценность, так как не стимулируют дальнейшее развитие координационных способностей. Поэтому при использовании упражнений на развитие координационных способностей в тренировочном процессе необходимо следить, за тем как выполняются упражнения, если вырабатывается навык, то есть появляется автоматизм, необходимо вводить новый элемент в исходное упражнение. Именно поэтому в данном комплексе представлены различные вариации выполнения одного и того же упражнения.

Упражнение № 1 – (исходный вариант) – «Маховое движение ногой вперёд». Вариациями данного упражнения являются: а) «Маховое движение ногой вперёд с подскоком»: Упражнение выполняется точно так же, как и в исходном варианте, но в заключительной фазе добавляется небольшой подскок. б) «Маховое движение ногой вперёд»: упражнение выполняется как в исходном варианте, но добавляется

круговое движение в тазобедренном суставе. Когда занимающийся поднимает ногу вперёд необходимо выполнить одно круговое движение в тазобедренном суставе одной ноги через бок.

Упражнение № 2 – (исходный вариант) - «Имитация бега с опорой (о стену или в упоре лежа на полу)». Вариациями данного упражнения являются: а) «Имитация бега с опорой о стену». Данное упражнение выполняется, как и исходное, отличие лишь в том, что положение тела вертикальное.

Упражнение № 3 – (исходный вариант) – «Быстрые движения руками на месте». Вариации: «Быстрые движения руками с продвижением, с высоким подниманием бедра».

Упражнение № 4 – (исходный вариант) – «Старт с колодок из положения высокой стойки». Вариации: а) «Старт с колодок в прыжках в шаге» – всё технически идентично с выполнением низкого старта в беге на спринтерские дистанции, только шаги выполняются не беговые, а прыжковые (прыжок в шаге). б) «Старт с колодок с одной руки» – выполняется по технике низкого старта, но с опорой только на одну руку.

Упражнение № 5 – (исходный вариант) – «Низкий старт из упора лёжа». Вариации: В данном упражнении можно добиться вариативности за счёт изменения исходного положения. Например: «низкий старт из упора присев», «низкий старт из седа ноги вместе» и т.д. При внедрении данного комплекса в тренировочный процесс легкоатлетов-спринтеров уже через 1,5 месяца у экспериментальной группы к исходному варианту комплекса выработался «автоматизм» и в данный исходный комплекс было необходимо ввести вариации упражнений, представленных после комплекса. Также необходимо отметить, что для развития координации на этапе спортивного совершенствования во время подготовительного периода можно использовать спортивные игры. Самым оптимальным временем для использования спортивных игр в качестве активного отдыха является конец тренировочного микроцикла.

1.5 Результаты тестирования физической подготовленности легкоатлетов-спринтеров

С целью определения степени подготовленности легкоатлетов-спринтеров было проведено тестирование, в котором приняли участие 12 человек в возрасте от 17 до 18 лет (12 юношей), занимающиеся на этапе спортивного совершенствования. Для того чтобы определить показатели исходного уровня физических качеств нами были использованы следующие тесты: прыжок вверх (проба Абалакова); прыжок в длину с места; бег на 60 метров с низкого старта; бег на 20 метров с ходу, рывок штанги. Испытуемые контрольной группы и экспериментальной показали следующие результаты (таблица 2, 3)

Таблица 2 – Результаты контрольно-педагогических испытаний легкоатлетов-спринтеров контрольной группы в начале педагогического эксперимента

№ п/п	Ф.И.	Бег на 20м. с ходу, с	Бег на 60м с низкого старта, с	Прыжок в длину с места, см	Прыжок в высоту, см	Рывок штанги, кг
1	П.С.	2,17	6,85	290	59	65
2	П.Е.	2,18	6,87	300	61	75
3	С.П.	2,25	6,90	298	60	65
4	Б.В.	2,29	7,18	273	55	60
5	Д.Д.	2,26	7,15	277	57	60
6	Д.П.	2,20	6,90	280	56	60

Таблица 3 – Результаты контрольно-педагогических испытаний легкоатлетов-спринтеров экспериментальной группы в начале педагогического эксперимента

№ п/п	Ф.И.	Бег на 20 м с ходу, с	Бег на 60м с низкого старта, с	Прыжок в длину с места, см	Прыжок в высоту, см	Рывок штанги, кг
1	П.А.	2,15	7,1	301	59	65
2	К.Н.	2,19	7,23	280	60	60
3	С.Р.	2,24	7,16	275	54	55
4	Х.И.	2,24	6,91	280	56	65
5	Б.К.	2,27	7,1	274	55	65
6	А.А	2,21	6,90	290	57	60

В программе для специализированных учебно-спортивных учреждений и училищ олимпийского резерва отображены нормативные оценки (таблица 4) [25].

Таблица 4 – Нормативные оценки программы для специализированных учебно-спортивных учреждений и училищ олимпийского резерва

№ п/п	Название тестов	Показатель		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
1	Прыжок в длину с места (см)	241–273	274–294	Больше 295
2	Прыжок вверх (см)	47–55	56–59	Больше 60
3	Бег на 60 метров с низкого старта (с)	7,21–7,35	7,11–7,20	Менее 7,10
4	Бег на 20 метров с ходу (с)	2,28–2,38	2,21–2,27	Менее 2,20

Результаты тестирования группы легкоатлетов, занимающихся на этапе спортивного совершенствования в подготовительный период. Методом тестирования двигательных качеств в группе спортивного совершенствования нами были получены следующие результаты (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты тестирования двигательных качеств в группе спортивного совершенствования

№ п/п	Название тестов	КГ	ЭК
		Х	Х
1	Прыжок в длину с места (см)	283,6	282
2	Прыжок вверх (см)	58,4	56,8
3	Бег на 60 метров с низкого старта (с)	6,99	7,10
4	Бег на 20 метров с ходу (с)	2,23	2,21
5	Рывок штанги (кг)	64,1	61,6

Далее была проведена оценка средних значений, показанных испытуемыми на начальном этапе, до проведения педагогического эксперимента в сравнительном плане с программой, учитывающим возраст занимающихся в контрольной и экспериментальной группах (таблица 6–7).

Таблица 6 – Оценки контрольной группы согласно нормативам программы для специализированных учебно-спортивных учреждений и училищ олимпийского резерва

№ п/п	Название тестов	Средний показатель / оценка результатов	
1	Прыжок в длину с места (см)	284	«хорошо»
2	Прыжок вверх (см)	58,4	«хорошо»
3	Бег на 60 метров с низкого старта (с)	6,99	«отлично»
4	Бег на 20 метров с ходу (с)	2,23	«хорошо»

Таблица 7 – Оценки экспериментальной группы согласно нормативам программы для специализированных учебно-спортивных учреждений и училищ олимпийского резерва

№ п/п	Название тестов	Средний показатель / оценка результатов	
1	Прыжок в длину с места (см)	282	«хорошо»
2	Прыжок вверх (см)	56,8	«хорошо»
3	Бег на 60 метров с низкого старта (с)	7,10	«отлично»
4	Бег на 20 метров с ходу (с)	2,21	«хорошо»

По итогам тестирования была произведена оценка уровня исследуемого контингента занимающихся легкоатлетов. Это позволило выявить уровень подготовки спринтеров группы спортивного совершенствования в подготовительный период. Исходя из полученных оценок, уровень подготовки легкоатлетов – оценка «хорошо». Для повышения уровня подготовленности легкоатлетов-спринтеров необходимо повысить уровень силовых и скоростно-силовых способностей, ведь данные способности являются ключевыми в подготовке спринтеров. По этой причине, нами было решено провести педагогический эксперимент с целью повышения уровня силовых и скоростно-силовых способностей легкоатлетов-спринтеров, занимающихся на этапе спортивного совершенствования во время подготовительного периода. Основу авторской методики составили комплексы специальных физических упражнений, направленных на увеличение скоростно-силовых способностей. Для проведения педагогического эксперимента 12 спортсменов были разделены на две группы – контрольная группа и экспериментальная группа. Для создания одинаковых по уровню физической и технической подготовленности групп нами были взяты

легкоатлеты-спринтеры 1 разряда и кандидаты в мастера спорта. По результатам проведенного тестирования, спринтеры были разделены на две равные по физическим способностям группы. Для доказательства однородности двух групп – контрольной и экспериментальной, был проведен анализ при помощи метода математической статистики (таблица 8).

Таблица 8 – Показатели контрольной и экспериментальной групп до проведения педагогического эксперимента

№ п/п	Название теста	X ± m,				P
		КГ	Оценка	ЭГ	Оценка	
1	Прыжок в длину с места (см)	284 ± 3,08	«хор»	282 ± 2,75	«хор»	>0,05
2	Выпрыгивание с махом рук вверх (см)	58,4 ± 2,32	«хор»	56,8 ± 2,18	«хор»	>0,05
3	Бег на 60 метров с низкого старта (с)	6,99 ± 0,05	«отл»	7,1 ± 0,04	«отл»	>0,05
4	Бег на 20 метров с ходу (с)	2,23 ± 0,03	«хор»	2,21 ± 0,02	«хор»	>0,05
5	Рывок штанги (кг)	64,1 ± 2,04		61,6 ± 3,37		>0,05

По результатам проведенного анализа видно, что достоверных различий по всем показателям между контрольной и экспериментальной группами, не наблюдается ($P > 0,05$). Следовательно, группы легкоатлетов равны по сравниваемым показателям физической подготовленности.

1.6 Экспериментальная проверка эффективности развития силовых и скоростно-силовых способностей легкоатлетов спринтеров

По истечению двух месяцев педагогического эксперимента нами было проведено повторное тестирование контрольной и экспериментальной групп по тем же тестам, что и в начале педагогического эксперимента.

Испытуемые контрольной и экспериментальной группы показали следующие результаты (таблица 9 – 10).

Таблица 9 – Результаты контрольно-педагогических испытаний легкоатлетов-спринтеров контрольной группы в конце педагогического эксперимента

№ п/п	Ф.И.	Бег на 20м. с ходу, с	Бег на 60м с низкого старта, с	Прыжок в длину с места, см	Прыжок в высоту, см	Рывок штанги, кг
1	П.С.	2,15	6,88	300	60	65
2	П.Е.	2,14	6,90	298	61	75
3	С.П.	2,23	6,82	302	59	65
4	Б.В.	2,27	6,90	276	55	60
5	Д.Д.	2,20	7,00	270	56	60
6	Д.П.	2,18	6,80	284	58	60

Таблица 10 – Результаты контрольно-педагогических испытаний легкоатлетов-спринтеров экспериментальной группы в конце педагогического эксперимента

№ п/п	Ф.И.	Бег на 20м. с ходу, с	Бег на 60м с низкого старта, с	Прыжок в длину с места, см	Прыжок в высоту, см	Рывок штанги, кг
1	П.А.	2,11	6,90	292	62	65
2	К.Н.	2,14	6,93	290	61	60
3	С.Р.	2,20	6,97	280	55	55
4	Х.И.	2,19	6,84	295	61	65
5	Б.К.	2,21	6,92	284	58	65
6	А.А.	2,16	6,86	295	59	60

Полученные данные результатов повторного тестирования представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты тестирования двигательных качеств в группе спортивного совершенствования

№ п/п	Название теста	KГ	ЭК
		X	X
1	Прыжок в длину с места (см)	292,2	292
2	Прыжок вверх (см)	59,4	59,8
3	Бег на 60 метров с низкого старта (с)	6,92	6,86
4	Бег на 20 метров с ходу (с)	2,20	2,16
5	Рывок штанги (кг)	64,3	63,7

По окончанию педагогического эксперимента группа легкоатлетов вышла на «отличный» уровень подготовки. Это доказано тем, что большинство тестов выполнено на отметку «отлично».

После проведения педагогического эксперимента нами было проведено сравнение показанных результатов тестирования контрольной группы до и после проведения педагогического эксперимента. Результаты представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Статистические показатели контрольной группы до и после проведения педагогического эксперимента

№ п/п	Название теста	$X \pm m$,		P
		КГ до пед. эк	КГ после пед. эк.	
1	Прыжок в длину с места (см)	$284 \pm 3,08$	$292,2 \pm 2,75$	<0,05
2	Прыжок вверх (см)	$58,4 \pm 2,32$	$59,4 \pm 1,80$	<0,05
3	Бег на 60 метров с низкого старта (с)	$6,99 \pm 0,05$	$6,92 \pm 0,04$	<0,05
4	Бег на 20 метров с ходу (с)	$2,23 \pm 0,03$	$2,20 \pm 0,03$	<0,05
5	Рывок штанги (кг)	$64,1 \pm 2,04$	$64,3 \pm 3,37$	>0,05

Степень улучшения результатов в группах не была одинаковой. Если в контрольной группе улучшение показателей было незначительным, то в экспериментальной группе результаты существенно улучшились и в конце педагогического эксперимента по большинству показателей различие между группами было статистически достоверным ($P < 0,05$). Важно то, что улучшение произошло в беге на основных спринтерских дистанциях.

Сравнение показанных результатов тестирования экспериментальной группы до и после проведения педагогического эксперимента представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Статистические показатели экспериментальной группы до и после проведения педагогического эксперимента

№ п/п	Название теста	$X \pm m$,		P
		ЭГ до пед. эк	ЭГ после пед.эк.	
1	2	3	4	5
1	Прыжок в длину с места (см)	$282 \pm 2,75$	$292 \pm 2,74$	<0,05

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5
2	Прыжок вверх (см)	$56,8 \pm 2,18$	$59,8 \pm 2,22$	<0,05
3	Бег на 60 метров с низкого старта (с)	$7,10 \pm 0,04$	$6,86 \pm 0,03$	<0,05
4	Бег на 20 метров с ходу (с)	$2,21 \pm 0,02$	$2,16 \pm 0,02$	<0,05
5	Рывок штанги (кг)	$61,6 \pm 2,04$	$63,7 \pm 1,95$	>0,05

По итогам полученных результатов видно, что экспериментальная группа после проведения педагогического эксперимента имеет достоверный прирост во всех четырех проведенных тестах ($P < 0,05$).

По результатам сравнительной оценки проведенной с помощью метода математической статистики было выявлено, что экспериментальная группа после проведения педагогического эксперимента оказалась на более высоком уровне подготовленности, относительно экспериментальной группы до проведения педагогического эксперимента.

После проведения педагогического эксперимента нами было проведено сравнение средних показателей контрольной и экспериментальной групп для выявления эффективности внедренной методики при помощи математической статистики (таблица 14).

Таблица 14 – Статистические показатели контрольной и экспериментальной групп после проведения педагогического эксперимента

№ п/п	Название теста	$X \pm m$,		P
		КГ	ЭГ	
1	Прыжок в длину с места (см)	$292,2 \pm 2,75$	$292 \pm 2,74$	<0,05
2	Прыжок вверх (см)	$58,2 \pm 1,80$	$59,8 \pm 2,22$	<0,05
3	Бег на 100 метров с низкого старта (с)	$6,90 \pm 0,04$	$6,86 \pm 0,03$	<0,05
4	Бег на 20 метров с ходу (с)	$2,19 \pm 0,03$	$2,16 \pm 0,02$	<0,05
5	Рывок штанги (кг)	$64,3 \pm 3,37$	$63,7 \pm 1,95$	>0,05

По итогам полученных данных видно, что экспериментальная группа имеет достоверный прирост в четырёх тестах («Прыжок в длину с места», «Прыжок

вверх», «Бег на 20 метров с ходу», «Бег на 60 метров с низкого старта».) $P < 0,05$ и положительный прирост в teste «Рывок штанги».

Выводы:

1. По итогам тестирования была произведена оценка уровня исследуемого контингента занимающихся легкоатлетов. Это позволило выявить уровень подготовки спринтеров группы спортивного совершенствования в подготовительный период. Исходя из полученных оценок, уровень подготовки легкоатлетов – оценка «хорошо». Для повышения уровня подготовленности легкоатлетов-спринтеров необходимо повысить уровень силовых и скоростно-силовых способностей, ведь данные способности являются ключевыми в подготовке спринтеров.

2. Первый комплекс по набору и направленности входящих в него специальных упражнений ориентирован на развитие взрывной силы. В упражнениях на развитие взрывной силы отсутствует фаза растяжения мышц. В этом случае, мышцы из расслабленного состояния сразу переходят в рабочее, без предварительного растяжения.

В спринте способность мышц совершать максимально быстрое сокращение увеличивает скорость бега, посредством увеличения частоты шагов при прохождении дистанции и более мощному стартовому толчку.

Второй комплекс направлен на развитие быстроты (быстроты движений, быстроты двигательной реакции) и координации движений.

Координационные способности в должной мере необходимы спринтеру для более чётких и направленных двигательных действий во время прохождения дистанции. Так же за счёт более точного выполнения техники движений, прохождение отдельных фаз спринтерского бега, будет способствовать снижению времени необходимому для преодоления дистанции.

При проведении педагогического эксперимента нами были учтены положения о развитии координационных способностей, быстроты реакции, взрывной силы и др. Так, во время педагогического эксперимента в тренировочный процесс легкоатлетов-спринтеров экспериментальной группы были введены два комплекса, состоящие из специально-подготовительных упражнений,

направленных на развитие взрывной силы, быстроты двигательной реакции, координационных способностей.

Упражнения комплексов применялись на каждом занятии в основной части. Тренировочные занятия проводились шесть раз в неделю в течение 4 месяцев, на каждом тренировочном занятии использовался один из комплексов. На первом, третьем и пятом занятии был использован комплекс № 1, а на втором, четвёртом и шестом применялся комплекс № 2.

Данные комплексы направлены на повышение уровня подготовленности легкоатлетов-спринтеров на этапе спортивного совершенствования в экспериментальной группе. Разработанные комплексы представляют собой серию упражнений различной интенсивности и объёма. Всего в комплексах по 5 упражнений, выполняемых определённое количество раз без ограничения по времени, а отдых между упражнениями составлял от 3 до 5 минуты.

В свою очередь, тренировочный процесс контрольной группы не был изменён и продолжался в рамках программы. В занятиях этой группы были использованы классические упражнения для развития скоростно-силовых качеств.

3. В заключение педагогического эксперимента была проведена оценка подготовленности легкоатлетов-спринтеров контрольной и экспериментальной групп, из которой был сделан вывод о преимуществе экспериментальной методики обучения.

2 Проблемы отбора в беге на короткие дистанции

В настоящее время для спорта характерен стремительный рост спортивных результатов, интенсификация тренировочных нагрузок и острая борьба на спортивной арене равных по силе соперников.

Но, давно известно, что даже при хорошей спортивной подготовке, не каждый спортсмен способен показать достойный результат. Достичь высот, может тот атлет, который обладает набором специфических качеств, определяющих его способность к тому или иному виду спорта. Поэтому процесс спортивной подготовки на начальном этапе должен уделять достаточно внимания вопросу отбора спортивно одаренных детей для занятий тем или иным видом спортивной деятельности.

Проблема спортивного отбора и ориентации изучается на протяжении многих лет и до сих пор остается важным этапом и неотъемлемой частью современной системы подготовки спортсменов.

За это время появилось множество методик отбора одаренных детей. Основными методами являются: антропометрические обследования, медико-биологические исследования, педагогические контрольные испытания (тесты), педагогическое наблюдение, психологические и социологические исследования. Разработанные методы основываются на общих закономерностях и принципах спортивной тренировки.

В теории и практике легкой атлетики, и, конкретно, в беге на короткие дистанции, проблематика поиска таланта является не менее актуальной, поскольку в настоящее время белорусские атлеты не показывают высоких результатов в спринтерском беге.

Это приводит к необходимости вооружения тренеров знаниями о современных и объективных критериях отбора одаренных детей для занятий бегом на короткие дистанции.

2.1 Спортивный отбор в спринтерском беге

Безостановочный рост спортивных результатов в легкой атлетике вызывает интерес к проблеме спортивного отбора. Достичь результатов международного класса может далеко не каждый человек, даже с учетом грамотного построения спортивной тренировки и подготовки в целом. В связи с этим присутствует необходимость поиска наиболее талантливых и одаренных людей, которые смогут показывать высокие спортивные результаты.

Наиболее актуальна проблема поиска таланта в беге на короткие дистанции. Если в упражнениях, которые рассчитаны на проявления силы и выносливости, достичь высоких результатов можно за счет большого трудолюбия и целеустремлённости, то в упражнениях, требующих проявления быстроты движений (спринтерский бег) даже наличие этих качеств не обеспечат успех, если у спортсмена нет врожденных способностей к этому.

Бег на короткие дистанции (спринт), характеризуется выполнением кратковременной работы максимальной интенсивности. Бег на короткие дистанции включает 60, 100, 200 и 400 метров.

На современном этапе белорусские спортсмены не показывают высоких результатов в беговых дисциплинах, в частности, в спринтерском беге. Одной из причин, не позволяющих отечественным спортсменам добиваться высоких спортивных результатов, является недостаточно эффективная методика отбора перспективных и одаренных легкоатлетов. В связи с этим, рациональный и организованный спортивный отбор является важной частью многолетней подготовки спортсмена.

Организация отбора перспективных для занятий бегом детей и подростков – одна из основных проблем, с которыми приходится сталкиваться тренеру. Многие специалисты по легкой атлетике считают, что «спринтером нужно родиться». Действительно, скоростные возможности человека очень консервативны и с большим трудом поддаются воспитанию, поэтому поиску юного спортсмена, обладающего необходимыми для спринтера качествами, следует уделять особое внимание. Качество отбора и спортивной ориентации во многом обусловлено талантом тренера, его опытом и интуицией [4].

В качестве критериев, которые позволяют определить пригодность юных спортсменов в беге на короткие дистанции, принято рассматривать:

1. Показатели физического развития. При определении спортивной пригодности, при равных условиях влияния иных критериев, следует обращать внимание на высокорослых подростков и юношей с развитой мускулатурой и благоприятному строению тела (соотношению длины ног и туловища).

2. Физическая подготовленность. Значительное место в процессе отбора бегунов на короткие дистанции отводится физической подготовке. Уровень физической подготовленности является существенным и применяется на всех этапах спортивного отбора. Особое внимание уделяется быстроте реакции, на уровень скоростных и скоростно-силовых способностей, специальной выносливости спринтеров. Не менее важным является тот факт, что спортивное мастерство спринтера обусловлено уровнем развития силы разгибатели стопы и сгибателей бедра, а также величиной силы мышц разгибателей ног, что в совокупности предопределяет достижения спортсменами высоких спортивных результатов.

3. Темпы прироста физический качеств. Для того, чтобы определить пригодность юного спортсмена в беге на короткие дистанции необходимо ориентироваться на интегральный показатель, который характеризуется суммарными темпами роста ведущих физических качеств и способностей детей и подростков в первые полтора года тренировок. Потенциальные возможности будущего спортсмена-спринтера в меньшей степени зависят от исходного уровня развития физических качеств и способностей, а в большей степени от темпов развития этих качеств. Но, необходимо учесть тот факт, что делать упор на темпы прироста и развития физических качеств можно с учетом биологического возраста детей и подростков. Подытоживая вышеизложенное, наличие относительно высокого исходного уровня развития физических качеств и способностей и оптимальных темпов их развития с учетом биологического возраста детей дает возможность осуществить надежный прогноз о перспективности того или иного спортсмена.

4. Определение способности детей и подростков к овладению техникой выполнения двигательных действий. Результаты некоторых исследований

подтверждают то факт, что существуют врожденные способности к освоению определенной техники соревновательных упражнений. Для бегунов на короткие дистанции характерна определенная ритмо-темповая характеристика движений, которая проявляется в быстром отталкивании и продолжительном полете [27, 28].

Следует также отметить наличие способности юных спортсменов к освоению программы тренировочных занятий и реакции на объем и интенсивность тренировочных нагрузок.

5. Психофизиологические особенности функций и свойств личности спортсмена. Тип нервной деятельности, психологические способности, склонности и особенности характера являются одними из наиболее важных составляющих спортивного успеха будущего спортсмена. Основным критерием психологической надежности будущего спринтера является его отношение к самым различным соревнованиям и единоборствам. Дети, проявляющие стойкий интерес к соперничеству, наиболее перспективны. Иногда подобный интерес завуалирован стеснительностью, недостаточной подготовленностью или боязнью показаться смешным, но постоянное общение на тренировочных занятиях поможет тренеру выявить этот важный задаток [21].

6. Спортивный результат. Использование этого критерия характерно для всех этапов спортивного отбора.

При отборе в спринтерском беге, первоначальное внимание отводится здоровью ребенка. Большое значение при отборе детей для занятий бегом на короткие дистанции имеет оценка состояния их здоровья. Из физиологических показателей главные – это отсутствие наследственных заболеваний: болезни сердца, травмы опорно-двигательного аппарата нарушение обмена веществ, психологические расстройства.

По мнению многих исследователей и в особенности физиологов, важным моментом медицинского осмотра отбираемых для занятий спортом детей является сопоставление биологического и паспортного возраста.

Половое созревание является ранним, если его первые признаки появляются у девочек в возрасте 8–9 лет, а у мальчиков – 10 лет. К среднему темпу полового созревания относят возраст 10–11 лет, характерный для девочек, 12–13 лет для мальчиков [4, 29, 30].

Для того, чтобы определить биологический возраст детей, обычно рассматривают уровень развития зубов (количества прорезавшихся постоянных зубов и числа оставшихся молочных), дают оценку развитию первичных и вторичных признаков полового созревания, строение капилляров ногтевого ложа и д.р. [31].

После определения пригодности ребенка к занятиям спортом по состоянию здоровья, начинается процесс отбора и ориентации юных легкоатлетов, в котором выделяют четыре этапа:

1. Первый этап представляет собой предварительную ориентацию детей по видам спорта. Конечная цель – комплектование ДЮСШ по видам спорта. Основным методом отбора является педагогическое наблюдение и тестирование с использование простейших тестов и критерием оценки двигательных способностей и их морфофункциональных предпосылок.

2. Второй этап отбора – отбор в СДЮШОР и УОР в группы видов легкой атлетики – предусматривает оценку потенциальных возможностей юных спортсменов после прохождения начального этапа многолетней подготовки. Цель отбора – выбор контингента юных спортсменов, индивидуальные особенности которых предполагают лучшую адаптацию к специфике группы видов, более высокие темпы совершенствования спортивного мастерства. На этом этапе отбора осуществляется детальная проверка состояния здоровья детей и подростков, важнейших систем их организма и отдельных его звеньев.

3. Третий этап отбора группы спортивного совершенствования ставит своей целью определение наиболее способных в видах легкой атлетики подростков, юношей и девушек, природные особенности которых и предшествующая подготовка обеспечивают высокие темпы роста спортивных показателей в рамках централизованной подготовки.

4. Четвертый этап – это отбор спортсменов в сборные команды. Он должен осуществляться из числа наиболее одаренных и перспективных спортсменов. При этом учитываются не только спортивные результаты, но и их динамика на протяжении двух – трех последних лет [32].

Система спортивного отбора в легкой атлетике в большинстве своем опирается на модельные характеристики сильнейших спортсменов, не исключением является и бег на короткие дистанции.

Выявление научных и методических основ спортивного отбора тесно связано с изучением модельных характеристик сильнейших спортсменов. Общеизвестен тот факт, что высококлассный спортсмен может служить своего рода эталоном для занимающихся этим видом спорта. Для того, чтобы эффективно проводить процедуру отбора и усовершенствовать процесс спортивной подготовки, необходимо выявить особенности, характерные для спортсменов высшего класса.

Соответственно, для обучения и развития способностей нужно предварительно вычислить возможности юного спортсмена и охарактеризовать модель, к которой необходимо стремиться.

Для того, чтобы создать необходимую модель, нужно иметь данные об идеальном спортсмене, который, в свою очередь, является представителем конкретного вида мышечной деятельности, и соответственно, конкретного определенного вида спорта [33].

Модель – это совокупность различных параметров, обуславливающих достижение определенного уровня спортивного мастерства и прогнозируемых результатов [34].

Модельные характеристики сильнейших спортсменов основываются на анализе двух составляющих. Во-первых, речь идет о рассмотрении конкретных требований, которые предъявляет спортсмену специфика вида спорта (морфологические данные, функциональная подготовка, свойства психики и т.д.). Во-вторых, рассматриваются показатели, характеризующие двигательные возможности спортсмена, которые проявляются при выполнении соревновательного упражнения.

Необходимую информацию о модели сильнейших спринтеров можно получить при помощи изучения специфики двигательной деятельности. Для спринтерского бега характерными моделями являются величина абсолютной скорости бега, время реакции на старте, частота и длина шагов [31].

Кроме того, модель сильнейших спортсменов должна учитывать не только наиболее существенные критерии, но и возможные пороги отклонений от идеального образца (эталона). Необходимо предусматривать некоторые изменения, которые могут происходить с ростом тренированности и спортивной квалификации и других факторов. Примером этому служат данные сильнейших спортсменов-спринтеров недалекого прошлого [33].

Располагая конкретными данными модельных характеристик, тренер, педагог может сравнивать их с уже существующими на данный момент количественными показателями. Величина отклонения от идеальных характеристик и является существенным критерием, который позволяет строить тренировочный процесс, вносить изменения и стремится приблизить занимающего к идеалу.

В практике спортивного отбора исследователи выделяют три уровня моделей: соревновательная модель, модель спортивного мастерства, модель спортивных способностей (таблица 15) [34].

Таблица 15 – Блок-схема модели сильнейших спринтеров

Уровень	Вид модели	Модельные характеристики
I	Соревновательная модель	Наиболее характерные показатели соревновательной деятельности в конкретном виде спорта
II	Модель спортивного мастерства	Возраст и спортивный стаж Морфологические особенности Специальная физическая подготовленность Техническая подготовленность
III	Модель спортивных способностей	Возраст и спортивный стаж Морфологические особенности Двигательные способности Функциональные возможности Психологические особенности

Первый уровень характеризует двигательные возможности, которые появляются в соревновательной деятельности. Для циклических видов спорта, в том числе в беге на короткие дистанции имеют значения частота и длина шагов.

Второй и третий блок модели сильнейших спортсменов характеризуют уровень специальной физической подготовки (силы мышц, быстрота, выносливость и ловкость).

В спринтерском беге силы мышц проявляется в выполнении высокой скорости реализации двигательного действия (бега с максимальной скоростью). Спортивный результат будет зависеть от скорости и силы мышечных сокращений. Для этого часто оценивают взрывную силу спортсмена или стартовую силу.

Важной составляющей модели спортсменов является техника выполнения соревновательного упражнения. Для ее использования рекомендуют определять взаимосвязь результата и уровнем развития двигательных качеств. Эффективность спортивной техники может быть оценена по временным и пространственным характеристикам движения.

Одной из составных частей определения модели сильнейших спортсменов является функциональная подготовка. В некоторых видах спортивный результат зависит от энергетического обмена, функциональным состоянием дыхания, сердечно-сосудистой, выделительной системы, нервно-мышечного аппарата, анализаторов.

Подобная блок-схема носит условный характер и лишь ориентировочно отображает «модель сильнейшего спортсмена». Поскольку, разные виды спорта отличаются своей спецификой, соответственно, они предъявляют разные модельные характеристики.

Поскольку каждый вид спорта отличается своей спецификой и, соответственно, модельными характеристиками, то подобная блок-схема носит условный характер и лишь ориентировочно отображает «модель сильнейшего спортсмена».

Известно, что важным критерием для отбора в беге на короткие дистанции является возраст начала занятий. Чем младше ребенок, тем больше времени ему потребуется, чтобы выполнить норматив мастера спорта и мастера спорта международного класса [4].

Для правильной оценки возможностей спортсменов и качественного планирования спортивной подготовки необходимо знать оптимальный возраст для достижения лучших результатов в спринте.

Во всех возрастных группах наиболее высокие темпы прироста отмечены в первый год специализированной тренировки. Спортивные результаты, как правило, улучшаются на протяжении 9 лет, а на 10-м году начинает заметно проявляться стабилизация достижений.

Следовательно, перед начинающим спринтером лежит долгий путь с достаточно ясной конечной целью – высокий спортивный результат. В зависимости от возраста спринтера, изменяется уровень первоначальных результатов и возраст достижения им наивысших спортивных результатов.

В основном, возрастом достижения высоких спортивных результатов в спринте является возраст от 22 до 26 лет (таблица 16) [42]. Но, чем позже спринтеры начинают свою спортивную карьеру, тем позже они достигают своих лучших результатов [21, 34].

Таблица 16 – Динамика спортивных достижений сильнейших спринтеров мира

Спортсмен	Дист.	Возраст, лет												
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Л.Кондратьева (168 см, 56 кг)	100	12,1	11,5	11,6	11,7	11,5	11,3	11,35	11,16	10,87	11,72	11,28	11,56	11,02
	200	27,7	24,4	24,7	23,6	23,4	23,12	22,52	22,33	22,31	-	22,8	23,4	-
М.Гер (164 см, 51,5 кг)	100	12,1	11,8	11,6	11,41	-	10,88	10,94	10,97	10,93	11,09	10,88	10,81	10,84
	200	24,8	24,5	24,1	23,8	-	23,23	22,53	21,83	22,45	-	22,78	-	21,74
Э.Ашфорд (165 см, 51,7 кг)	100	-	-	-	-	11,5	11,21	11,25	11,16	10,97	11,33	10,90	10,93	10,79
	200	-	-	-	-	24,5	21,9	22,62	22,66	21,83	-	21,84	22,10	21,88
В.Борзов (180 см, 82 кг)	100	-	11,4	10,8	10,5	10,5	11,17	10,0	10,3	10,1	10,07	10,14	-	-
	200	-		22,8	21,9	21,4	23,26	20,8	20,5	20,2	20,00	-	-	-
К.Льюис (188 см, 80 кг)	100	-	-	-	-	-	10,21	10,01	10,00	9,97	9,95	9,98	-	-
	200	-	-	-	-	-	-	-	20,27	19,75	19,80	-	-	-
У.Болт (196 см, 76 кг)	100	-	-	-	-	-	-	-	10,03	9,69	9,58	-	-	-
	200	-	21,81	20,61	20,13	19,93	19,99	19,88	19,75	19,30	19,19	-	-	-

Вместе с другими критериями, определенное значение имеет оценка перспективности спортсменов на основании морфологических показателей и конституции тела. Для некоторых видов спорта исходные данные о массе тела и роста могут служить достаточными прогностическими критериями будущего результата. Изучением строения тела и его изменениями у занимающихся спортом, компонентов тела и их соотношением в процессе развития и под влиянием спортивной тренировки занимается наука – спортивная морфология [35].

Важное значение для достижения высокого результата имеют: рост, вес, росто-весовой индекс, длина конечностей и сегментов тела, соотношение костной и мышечной, жировой тканей и некоторые другие показатели [36].

Сопоставление антропометрических особенностей лучших спринтеров убеждает нас, что такие показатели, как рост, вес, длина конечностей и т.п. – не оказывают существенного влияния на достижение высокого спортивного результата. В спринтерском беге значительных успехов добивались спортсмены различного роста и веса. Если взять полярные показатели, то самыми высокими спринтерами являлись Ю. Болт 196 см – 9,58 с, Д. Карлос 193 см (США) – 10,0 с и С. Уильямс 192 см (США) – 9,9 с, а самым низкорослым – А. Мерчисон 156 см (США) – 10,1 с. У женщин такие колебания менее значительны – В. Рудольф 180 см (США) – 11,2 с, а В. Крепкина, 158 см – 11,3 с [30].

Таким образом, по данным роста и веса тела достаточно трудно выявить предрасположенность спортсмена к спринтерским дистанциям, однако, если рассмотреть пропорции тела, то бегуны на короткие дистанции явно превосходят представителей других видов спорта по такому показателю, как соотношение длины ног к общей длине тела (у детей склонных к спринту зачастую длина ног превышает длину туловища, а длина голени больше чем длина бедра).

Согласно этому, система спортивного отбора также опирается на морфологические признаки (модели) сильнейших спортсменов. Исходя из анализа морфологических особенностей спортсменов-спринтеров, можно сделать вывод, что некоторые морфологические признаки влияют на техническое мастерство спортсмена, что в свою очередь оказывает на спортивный результат. Более тесная связь выявлена между объёмом бедра и голени с перемещением центра тяжести при беге, углом наклона туловища, временем опорного и безопорного периода и длиной шага. Эти данные позволяют подойти к спортивному отбору и ориентации в беге с точки зрения биомеханики, поиска тех спортсменов, у которых расположение масс бедра и голени находится на наиболее эффективном расстоянии от центра вращения тазобедренного и коленного суставов [34].

Помимо антропологических признаков, которые, как известно, в основном являются генетически обусловленными, важны также такие функциональные особенности, которые практически не изменяются в процессе спортивного

совершенствования. Прежде всего, это относится к тем свойствам нервной системы, которые характеризуют координационные возможности в максимально быстрых движениях [21].

В последние годы при отборе перспективных спортсменов все шире используются данные мышечной биологии. Известно, что от структуры мышечной ткани в значительной мере зависит предрасположенность спортсменов к достижению высоких результатов на дистанциях различной длины [37].

Тренировка не оказывает заметного влияния на сократительные свойства волокон различных видов и их процентное соотношение: индивидуальные различия в структуре мышечной ткани в основном обусловлены генетически. Соотношение белых и красных волокон, при анализе мышц спортсменов высокого класса показывает 85–90 % и 10–15 % соответственно. Некоторые ученые утверждают, что большой процент содержания белых волокон не гарантирует высокого результата в скоростных упражнениях [34].

Стоит отметить, что морфофункциональные показатели спортсмена обусловлены наследственностью. Соответственно, необходимо учитывать генетический фактор в целях успешной спортивной ориентации.

Рациональная система спортивного отбора предполагает наличие четкого педагогического контроля. Система контрольных испытаний и нормативов помогает выявить сильные и слабые стороны в подготовке спортсменов и наметить пути их дальнейшего совершенствования. Контрольные испытания помогают систематизировать отбор детей для дальнейших целенаправленных занятий легкой атлетикой.

Учитывая вышеуказанное, выдвинуть какой-либо критерий из вышеперечисленных в качестве основного, для проверки спортивной пригодности нельзя. Поэтому принято осуществлять спортивный отбор комплексным методом.

Комплексный метод позволяет определить перспективность спортсмена, охарактеризовать возможности спортсмена со стороны педагогических и физиологических наблюдений.

Способность к быстрому бегу – явление весьма редкое, в большей мере врожденное. Дети, обладающие спринтерскими задатками, выделяются среди сверстников подвижностью, импульсивностью, быстрой движений, стремлением

к лидерству. Исследования показали, что высокая частота беговых шагов, как один из компонентов быстрого бега, встречается очень редко, примерно у десяти человек на пять тысяч обследуемых [38].

Поиск способных детей требует больших временных затрат, терпения и выделения тех, кто сможет показать результат в будущем. Поэтому зачастую на практике отбор проводится на основе собственного опыта тренера и его интуиции, что с течением времени приводит к ошибкам, которые не позволяют спортсменам показать высокий уровень результатов. Если учесть тот факт, что на подготовку спортсмена высокого класса необходимо 8–10 лет усердных тренировок, то становится понятным, как дорого обходятся подобные ошибки.

На сегодняшний день проблема поиска одаренных детей зависит от желания самого тренера. Многолетняя поисковая работа тренера во многом себя оправдывает. В сочетании с грамотной тренировкой путь к вершине спортивного мастерства будет иметь более высокий процент гарантии.

Хороший спринтер – это сочетание природных задатков и постоянного совершенствования, причем генетическая одаренность повышает потолок результата [38].

Поиск способных к спринту детей опирается на всем известные и общепринятые критерии отбора. Какого-то универсального критерия спортивной пригодности в спринтерском беге не существует, но есть отдельные признаки, характерные особенности детей, на которые следует обращать внимание.

При отборе в беге на короткие дистанции принято опираться на комплексный подход, в основе которого лежат антропометрические особенности (рост, вес, основные пропорции тела), уровень развития важнейших для спринтера двигательных качеств и способностей (быстрота, скоростно-силовые способности). Так же в работе по отбору талантливых детей помогает знание динамики спортивных результатов сильнейших спринтеров мира, а также исходного уровня и темпов прироста спортивных результатов. Не менее важным пунктом, который способствует качественному спортивному отбору является сопоставление исходных данных модельным характеристикам сильнейших спортсменов.

Так, рассмотрение комплекса временных, пространственных и темпопримитивных характеристик представляется возможным на основе использования

биомеханического анализа. Это позволит оценить правильность и качество техники бега.

2.2 Использование биомеханических характеристик в качестве критерия спортивного отбора в беге на короткие дистанции

Биомеханика – наука, которая изучает механическое движение в животных организмах, его причины и проявления [39, 40].

Для бега на короткие дистанции являются существенными следующие биомеханические задачи:

- 1) выявление двигательных возможностей спортсмена;
- 2) изучение двигательных действий спортсмена во время соревновательной деятельности;
- 3) изучение движений при выполнении тренировочных упражнений;
- 4) изучение результатов применения тренировочных упражнений;
- 5) изучение влияния различных условий на состояние опорно-двигательного аппарата;
- 6) изучение изменений техники выполнения соревновательного упражнения в процессе тренировки [41].

Биомеханика в общем и биомеханика спринтерского бега делится на два больших раздела: кинематика и динамика. Раздел динамики движений человека рассматривает и изучает причины, вызывающие движение тела или изменяющие его. Кинематика же, как раздел биомеханики, позволяет рассматривать и описывать движения тела, без рассмотрения причин движения.

В настоящем исследовании биомеханические характеристики использовались для определения пригодности детей к занятиям спринтерским бегом.

В этой связи одной из задач нашего исследования явилось рассмотрение комплекса временных, пространственных и темпо-ритмовых характеристик скоростного бега, которые отражают в наибольшей степени правильность и качество техники бега на короткие дистанции.

Как известно, бег – важное средство физического воспитания и спортивной подготовки. Бег, как и ходьба, характеризуется циклическими, постоянно повторяющимися движениями [42].

Бег – циклическое локомоторное движение. Основной составляющей бега является беговой цикл, который имеет название двойной шаг. Оттолкнувшись от опоры одно ногой, бегун определенное расстояние преодолевает в воздухе к моменту постановки другой ноги на опору. Эти опорные и безопорные положения, которые повторяются с особой периодичностью, позволили называть бег циклическим упражнением [39, 43].

Беговой цикл состоит из двух периодов – периода опоры и периода полета. Каждый период состоит из фаз, которые в свою очередь складываются из моментов.

При беге в опорном периоде для каждой ноги выделяют фазы переднего и заднего толчков, которые разграничиваются моментом вертикали. Фаза переднего толчка начинается с момента постановки ноги на грунт впереди проекции ОЦТ и длится до момента вертикали. Фаза заднего толчка наиболее важная во всем цикле движения. Она начинается с момента вертикали и длится до конца периода, т.е. до отрыва стопы от грунта. С завершением фазы переднего шага нога ставится на грунт и начинается новый цикл.

Важную роль для успешных выступлений на соревнованиях имеет наличие и владение эффективным и рациональным способом выполнения упражнения – спортивная техника. Принято рассматривать технику бега короткие дистанции по составляющим его фазам: старт, стартовый разгон, бег по дистанции и финиширование.

Однако анализ соревновательной деятельности бегунов-спринтеров показал, что в рассматриваемом виде легкой атлетики спортивный результат в наибольшей мере определяется уровнем абсолютной скорости бега по дистанции.

Для того чтобы рассмотреть технику скоростного бега достаточно рассмотреть один цикл бега (состоит из бегового шага правой и левой ногой) (рисунок 1) – двойной шаг, выполняемый в фазе бега по дистанции.

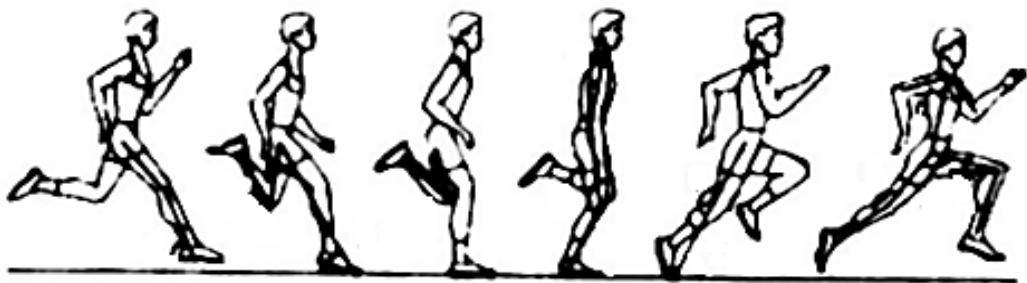


Рисунок 1 – Беговой цикл

Неоспорим тот факт, что скорость бега зависит от частоты и длины беговых шагов. Скорость бега может быть повышена как за счет увеличения длины бегового шага, так и за счет увеличения его частоты.

Скорость бега – это произведение частоты и длины шага. В исследованиях, в которых одни и те же испытуемые бегали с разной скоростью, как частота, так и длина шага увеличивались с увеличением скорости. Эти увеличения в основном линейны для скоростей до 7 м/сек. При более высоких скоростях происходит меньшее увеличение длины шага и большее увеличение частоты шагов при данном увеличении скорости. Это означает, что на высоких скоростях бегуны увеличивают свою скорость за счет увеличения частоты шагов в относительно большей степени, чем длины шага [44] – [46].

Частота бегового шага в большей степени определяется индивидуальными особенностями спортсмена, например, от особенностей нервно-мышечного аппарата, и меньше поддается развитию. Согласно этому, необходимо уделить должное внимание другому критерию, влияющему на скорость бега – длине бегового шага.

Каждый спортсмен, выполняя соревновательное упражнение (бег на 100, 200 и 400 м) имеет свою, свойственную только для него длину шага. Но, она имеет свойство изменяться в зависимости от уровня развития физических качеств (гибкости, силы, координации), техники самого бега и целого ряда внешних условий (состояния поверхности беговой дорожки, скорости ветра и других факторов).

Длительность периода опоры является важной характеристикой, поскольку время опоры говорит нам о мощности отталкивания. Длительность опорного периода определяется скоростью бега.

Период опоры для поступательного движения является основным и длится с момента постановки ноги на поверхность до ее отрыва. В этот момент нога берет на себя вес падающего тела, амортизирует и затем выполняет отталкивание. Кривая вертикальных усилий может быть двух видов: однопиковая и двухпиковая (рисунок 2). Ее величина может зависеть от скорости бега, массы тела спортсмена, согласованности движений отдельных сегментов тела, напряжения мышц опорной ноги и расстояния между проекцией общего центра тяжести и стоп в момент постановки ноги на опору.

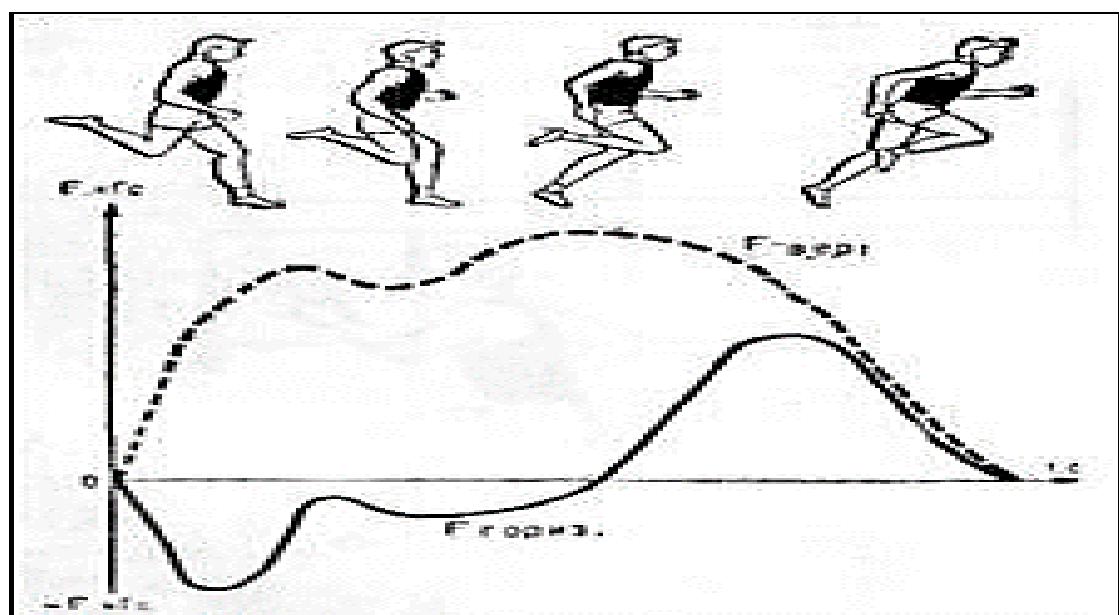


Рисунок 2 – Тензодинамограмма вертикального (прерывистая линия) и горизонтального (сплошная линия) опорного усилия в беге

Усилия бегуна в горизонтальном направлении с момента постановки на ноги на опору и к началу фазы отталкивания создают торможение.

Торможение длится с того момента, когда нога касается опоры и начинает постепенно уменьшаться до нуля в момент самой низкой точки ОЦТ по отношению к поверхности. После того, как нижняя точка центра тяжести определена, начинается фаза отталкивания, которая заканчивается в момент отрыва стопы от грунта [46].

Охарактеризовать опорный период помогает деление этой фазы на период амортизации и период отталкивания.

Фаза амортизации. При беге с максимальной устоявшейся скоростью выполняется основная задача – поддержание ее уровня. Поскольку нога ставится впереди, то всегда имеется торможение тела, приводящее к потерям продольной скорости ОЦТ до момента вертикали. В этом интервале под действием сил инерции и веса тела бегуна происходит амортизационное сгибание ноги.

Некоторые исследователи отмечают, что амортизация в опорном периоде и подготовка к ней является важнейшим, если не самым главным моментом бегового шага [26].

В амортизации участвуют практически все суставы тела и позвоночник, но основной вклад имеет опорная нога, тазобедренный сустав амортизирует во фронтальной плоскости.

Фаза амортизации включает в себя следующие действия:

1. Постановка ноги на опору.

Главной задачей в момент постановки ноги на опору считается постановка ноги таким образом, чтобы эффективно взаимодействовать с опорой.

Считается правильной постановка ноги ближе к проекции ОЦТ на опору. Если ставить ногу слишком далеко от проекции общего центра тяжести, то это приводит к более продолжительной фазе торможения и всего опорного периода [46].

Для спортсменов высокого класса характерны постановка ноги на опору на расстоянии 33–43 см от проекции тазобедренного сустава.

Величина угла постановки ноги на опору между горизонтальной линией и линией, соединяющей тазобедренный и плюс фаланговый суставы у шести лучших спринтеров мира равна $60\text{--}66^\circ$, у спринтеров высокой квалификации близка к 70° .

Загребающее движение вниз-назад в заключительной части полетного периода дает возможность постановки ноги на опору различными способами.

Известны три способа постановки стопы на опору – на переднюю часть на внешний свод, на переднюю часть на основании пальцев и плоско на всю стопу.

После касания стопой опоры с передней внешней части начинается ее опускание на всю переднюю часть и при этом либо происходит, либо не происходит касание пяткой дорожки.

В том случае, если касание стопы на дорожку было выполнено на внешнюю часть стопы, то, имеет место последующее опускание на всю подошвенную часть с прикосновением пяткой дорожки. Носок стопы в обоих случаях разворачивается наружу в результате вращательного момента.

Так же в фазу амортизации входит момент вертикали, который описывает размах вертикальных колебаний.

Многие исследователи и тренеры считают, что большие значения вертикальных колебаний ОЦМТ являются признаком явной технической ошибки, и большинство из них высказываются за ту технику бега, которая бы уменьшила размах вертикальных колебаний [45].

Разница между самой высокой точкой и самой низкой точкой ОЦМТ должна составлять от 2,5 до 12 см.

Но как необходимо организовать движения, чтобы минимизировать значения этого показателя? Поскольку размах вертикальных колебаний общего центра массы тела бегуна на короткие дистанции состоит из вертикальных перемещений во время опорного и безопорного периодов, то, чем больше спортсмен тратит времени на нахождение на опоре, тем больше вертикальные колебания, чем больше длится полет. Тем больший размах вертикальных колебаний ОЦМТ.

Следовательно, размах вертикальных колебаний общего центра массы тела зависит от продолжительности опорного и безопорного периодов. Соответственно, при большей скорости бега – уменьшается размах вертикальных колебаний ОЦМТ, достигается это использованием при беге «высокой посадки», которая, в свою очередь, характеризуется величиной угла в коленном суставе в момент вертикали. Чем выше «посадка», тем больше разогнута нога в коленном суставе.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что более выпрямленное положение ноги в момент вертикали, как и в момент постановки, считаются показателем рациональной техники бега.

2. Отталкивание.

Согласно исследованиям, наибольшую роль в реализации отталкивания выполняют мышцы-сгибатели и голеностопный сустав. В коленном суставе происходит неполное разгибание, таз продвинут вперед, обеспечивая хорошее натяжение мышц-сгибателей туловища и мышц передней части бедра, что способствует организации эффективного махового движения.

В момент отрыва нет необходимости максимально разгибать опорную ногу в коленном суставе, поскольку это является бесполезным движением, требующим дополнительных энергозатрат и удлинения времени отталкивания. Отсюда следует, что поза в момент окончания отталкивания, при которой опорная нога разогнута в коленном суставе не максимально, а до угла примерно 165° является технически правильной.

Безопорный период является движением тела по инерции, траектория ОЦТ имеет форму параболы. Период полета начинается с момента отрыва толчковой ноги от опоры до момента постановки маховой ноги на опору.

Безопорный период условно можно разделить на части: подъем ОЦМТ до наивысшей точки и опускание ОЦМТ до касания маховой ноги опоры и преобразования ее в толчковую.

Время полета определяется как сумма времени, необходимая для достижения ОЦТ спортсмена максимальной точки высоты подъема и времени снижения данной точки, скорость движения не увеличивается, а, наоборот, чем больше этот период, тем больше происходит потеря в скорости.

Для периода полета значимым показателем рациональной техники является момент сведения и разведения бедер.

Сведением бедер считают их встречное «движение», которое начинается в фазе полета, в момент наибольшего разведения. Сведение бедер совпадает с захлестыванием голени и длится до момента, когда маховое бедро сравняется с бедром опорной ноги. Этот момент приходится на фазу амортизации.

После момента сведения бедер наступает момент их разведения, который длится до момента наивысшего положения бедра маховой ноги начале безопорного периода, когда бедро ноги, оторвавшейся от дорожки, максимально отведено назад.

Разведение и сведение бедер не влияют на скорость, однако создают отличные предпосылки для увеличения частоты шагов [34]. Угол разведения бедер является показателем свободы и амплитуды движений ног.

Кроме длины и частоты беговых шагов, на технику и результат в беге на короткие дистанции влияют также некоторые пространственные характеристики соревновательного упражнения.

Положение туловища. Характерной особенностью техники бега на дистанции, а именно эту часть бега мы рассматриваем в данном исследовании, является слегка наклоненное положение туловища, которое стимулирует определенное уменьшение угла отталкивания опорной ноги, за счет уменьшения высоты подъема бедра. Величина его определяется степенью наращивания скорости бега и сопротивлением ветра. Угол наклона туловища в фазе полета увеличивается, при постановке ноги на опору уменьшается.

Стоит отметить, что спринтеру необходимо избегать «падающего» бега, что может привести к потере равновесия и тем самым к утрате контроля над ДД. Излишний наклон туловища затрудняет энергичный вынос бедра маховой ноги вперед-вверх [42].

Согласно исследованиям, оптимальным наклоном туловища считается угол между вертикальной и продольной осью в 10° – 18° . Те значения, которые не входят в данный интервал, считаются ошибкой [21].

3. Движение рук во время бега.

Вместе с ногами тело передвигается в горизонтальном направлении. Для достижения максимального ускорения и максимальной скорости движения рук и ног должны быть скоординированы.

В спринте большое значение имеет правильная работа рук, согласованная с работой ног. Учеными доказано, что амплитуда движений рук находится в прямой зависимости с работой ног и наоборот. Рассогласованность этих технических действий приводит к падению скорости, но, если во время бега, спортсмен быстро выполняет действия руками, работа ног стремится к этой скорости, что способствует улучшению результата.

Движение рук должно быть свободным, без умышленного поднимания плеч. Кисти во время бега находятся в полусжатом положении. Излишне выпрямлять и

зажимать кисть в кулак не рекомендуется. Показателем правильной работы рук считается подъем кончиков пальцев не выше уровня плеч (рисунок 3) [21].



Рисунок 3 – Схема работы рук в беге

При беге по дистанции руки согнуты в локтевых суставах под углом в 80° – 90° . Угловые характеристики при движении вперед уменьшаются, а при движении назад уменьшаются.

Правильное движение рук дает возможность спортсмену удерживать равновесие и избегать раскачиваний со стороны в сторону за счет того, что работа рук вперед-назад создает скручивание туловища, которое включает в работу мышцы. Движения рук компенсируют отклонения, которые вызываются работой ног, по этой причине бег становится прямолинейным [21, 47].

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что основными кинематическими показателями, которые характеризуют технику бега на короткие дистанции и могут быть использованы в качестве фактора спортивного отбора, являются:

1. Частота шагов.
2. Длина шага.
3. Угловые характеристики опорной ноги в момент:
 - постановки;
 - вертикали;
 - отталкивания.
4. Размах вертикальных колебаний общего центра массы тела.
5. Продолжительность периода опоры.
6. Продолжительность периода полета.

7. Угол наклона туловища.
8. Угловые параметры движений рук.

Рассмотренные кинематические характеристики являются показателями рациональной техники и могут быть использованы для анализа скоростного бега детей и спортсменов высокого класса.

Выводы:

Современный спорт характеризует неустанный рост спортивных результатов и высокий уровень спортивных достижений. Давно известно, что достигнуть высот может считанное количество спортсменов, обладающих набором специфических качеств, которые определяют одаренность человека к занятиям каким-либо видом спорта.

В связи с этим, сложившееся еще в прошлом столетии направление в области физической культуры и спорта по поиску спортивного таланта продолжает развиваться и совершенствоваться по сегодняшний день.

На данный момент существует множество разработанных критериев спортивного отбора, опирающихся на медико-биологические, педагогические, психологические и социальные аспекты. Однако, не смотря на совершенствование методов, ни один из них не может дать точное заключение о том, одарен к спорту тот или иной человек или нет. Каждый нуждается в комплексной оценке его пригодности, посредством использования всей или большей совокупности критериев спортивного отбора.

В теории и практике легкой атлетики, и, конкретно, в беге на короткие дистанции, проблематика поиска таланта является не менее актуальной, поскольку в настоящее время белорусские атлеты не показывают высоких результатов в спринтерском беге. Одна из причин – недостаточно эффективная методика отбора спортивно-одаренных детей.

Спортивный отбор в беге на короткие дистанции опирается на все принятые методы и критерии, используемые в теории и практике физической культуры и спорта. В данном исследовании предлагается использование кинематических характеристик техники скоростного бега, в качестве дополнительного фактора спортивного отбора.

Согласно анализу научно-методической литературы, были определены основные кинематические характеристики, на основании которых будет произведен детальный анализ техники скоростного бега детей, в сравнении со спортсменами высокого класса, для получения количественных и качественных показателей, которые в дальнейшем будут использованы, для выявления одаренных к спринтерскому бегу детей.

3 Конструкционные особенности системы беговых движений

Бег на короткие или спринтерский бег предъявляет значительные требования к проявлению скоростных, силовых, скоростно-силовых способностей. Кроме того, результат в беге на короткие дистанции при прочих равных условиях является следствием реализации той или иной техники соревновательного упражнения.

На обеспечение техники спринтерского бега направлены все процессы, происходящие в организме (физиологические, психические, педагогические и др.). Кроме этого, информацию о технике бега нам может предоставить исследования в области науки биомеханики.

Биомеханический анализ техники позволяет нам не только формировать и совершенствовать технику соревновательного упражнения, но и использовать данные анализа как модель, позволяющую оценивать бег в сравнении с сильнейшими спортсменами.

Исходя из этого, практическую пользу тренерам при осуществлении процедуры спортивного отбора дают кинематические и динамические характеристики выполнения соревновательного упражнения.

Рассмотрение кинематической структуры движения, а именно комплекса временных, пространственных и темпо-ритмовых характеристик скоростного бега, которые в наибольшей степени определяют правильность и качество техники бега на короткие дистанции, и выявление на их основе объективных количественных и качественных показателей, которые могут использоваться тренерами для отбора одаренных к спринту, является основой диссертационного исследования.

Видовое разнообразие легкоатлетических упражнений, характеризующихся различной структурой их построения и интегральным проявлением различных двигательных способностей, представляет широкие возможности для юного спортсмена в полной мере реализовать свой психомоторный потенциал в одном из специализированных двигательных действий самого массового и, в целом, доступного вида спорта. Основная проблема выбора наиболее адекватного для конкретного исполнителя соревновательного упражнения состоит в определении имеющихся у него задатков и способностей для реализации своих личностных творческих амбиций в этой двигательной деятельности. Решением данной

проблемы на различных уровнях подготовки спортсменов занимается один из важнейших разделов науки о спорте – спортивный отбор. В легкой атлетике он представлен значительными теоретическими и практическими разработками, позволяющими достаточно объективно направлять юных любителей спорта в виды соревновательной деятельности, где в наибольшей мере будут учтены их морфологические, функциональные, психофизические и эмоциональные задатки и предпосылки.

В беге на короткие дистанции решение этих вопросов базируется на высочайших требованиях к уровню развития скоростных способностей юных спортсменов. Однако, как показали исследования системы циклических двигательных действий максимальной мощности, ее эффективность во многом определяется способностью исполнителя качественно реализовывать имеющийся моторный потенциал. В этой связи существенный научный интерес представляет исследование опосредованной реализации специализированного силового поля юных спринтеров через биомеханические показатели различных составляющих бегового шага.

3.1 Кинематические характеристики бегового шага ведущих спринтеров

Кинематический анализ скоростного бега был проведен на финалистах Чемпионата мира по легкой атлетике, Лондон 2017 г. Регистрация кинематических параметров осуществлялась на 50 метровом отрезке дистанции, на котором, по мнению многих специалистов, спортсмены достигают большей скорости.

Список участников финального забега и их результаты представлены в итоговом протоколе (рисунок 4).

Параметрами, в наибольшей степени определяющими скорость бега, являются частота и длина беговых шагов.

Наиболее важным параметром считается частота шага, поскольку это врожденная способность человека (имеет зависимость от нервно-мышечной координации и сократительной способности мышечных волокон), поэтому в меньшей степени поддается развитию.



RESULTS

100 Metres Men - Final



RECORDS	RESULT NAME	COUNTRY	AGE	VENUE	DATE
World Record WR	9.58 Usain BOLT	JAM	23	Berlin (Olympiastadion)	16 Aug 2009
Championships Record CR	9.58 Usain BOLT	JAM	23	Berlin (Olympiastadion)	16 Aug 2009
World Leading WL	9.82 Christian COLEMAN	USA	21	Eugene (Hayward Field), OR	7 Jun 2017
Area Record AR	National Record NR			Personal Best PB	Season Best SB

5 August 2017 21:46 START TIME 19° C 49 % TEMPERATURE HUMIDITY -0.8 m/s WIND

PLACE	NAME	COUNTRY	DATE of BIRTH	LANE	RESULT	REACTION	Fn
1	Justin GATLIN	USA	10 Feb 82	8	9.92		0.138
2	Christian COLEMAN	USA	6 Mar 96	5	9.94		0.123
3	Usain BOLT	JAM	21 Aug 86	4	9.95		0.183
4	Yohan BLAKE	JAM	26 Dec 89	7	9.99		0.137
5	Akani SIMBINE	RSA	21 Sep 93	6	10.01		0.141
6	Jimmy VICAUT	FRA	27 Feb 92	3	10.08		0.152
7	Reece PRESCOD	GBR	29 Feb 96	9	10.17		0.145
8	Bingtian SU	CHN	29 Aug 89	2	10.27		0.224

Timing and Measurement by SEIKO AT-100-M-F--1--.R51..v1 Issued at 21:48 on Saturday, 05 August 2017

Рисунок 4 – Итоговый протокол финального забега на 100 м
(Чемпионат мира по легкой атлетике, Лондон, 2017)

Частота шагов у спортсменов высокого класса находилась в пределах от 4,4 до 5,0 шагов в секунду (таблица 17).

Что касается длины шага, то она находилась в пределах от 231 до 270 см (таблица 17).

В значениях данного показателя наблюдаются существенные различия в связи с тем, что каждый спортсмен, выполняя соревновательное упражнение, имеет свою, свойственную только для него, длину шага, которая может изменяться в зависимости от уровня развития физических качеств (гибкости, силы, координации), техники самого бега и целого ряда внешних условий (например, состояния поверхности беговой дорожки, скорости ветра и др.).

Данные о частоте и длине беговых шагов финалистов забега на 100 м представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Показатели длины и частоты беговых шагов для каждого финалиста

Спортсмен	Результат, с	Частота шагов, шаг*с	Длина шага, см
1	2	3	4
Гатлин	9,92	4,67	251
Колман	9,94	4,95	233
Болт	9,95	4,39	270

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4
Блейк	9,99	4,85	238
Симби	10,01	5,00	231
Викаут	10,08	4,90	239
Прескод	10,17	4,63	251
СУ	10,27	5,00	226

Кроме длины и частоты шага необходимо учитывать кинематические характеристики опорного и безопорного периодов.

Меньшее время контакта с опорой – один из параметров, который остается наиболее важным в анализе техники бега спринтеров.

Сокращение времени контакта бегуна с дорожкой чаще всего связывают с совершенствованием динамической структуры рабочего движения на основе эффективной организации моторного содержания спортивного действия.

В опорном периоде бега первой является фаза торможения. Она берет свое начало от момента касания стопой дорожки и заканчивается позднее момента вертикали. Наличие фазы торможения является неотъемлемой частью бега, так как тело спортсмена при приземлении на опору замедляет свое передвижение – опорная нога за счет постановки стопы тормозит движение вперед.

После фазы торможения в опорном периоде наступает период отталкивания, окончание которого происходит в момент отрыва толчковой ноги от опоры.

Для эффективного взаимодействия с опорой необходимо ослабить эффект торможения и усилить эффект отталкивания.

Ослабление эффекта торможения происходит за счет постановки общего центра тяжести ближе к проекции на опору и снижением посадочной скорости стопы перед приземлением за счет типа ее постановки и изменения угловых характеристик опорной ноги.

Усиление эффекта отталкивания достигается благодаря более мощному выпрямлению опорной ноги, поздним отталкиванием стопой и активным движением маховой ноги.

Иными словами, на время опорного периода влияют двигательные действия, которые либо сокращают это время, или же, наоборот, увеличивают. Такими

действиями являются: вариант постановки стопы на опору, угловые характеристики опорной ноги в момент постановки, вертикали и отталкивания.

Постановка стопы на опору у спортсменов высокого класса осуществляется на ее переднюю часть и немного внешний свод. Постановка на переднюю часть способствует более мощному и быстрому отталкиванию от опоры.

Расстояние от места постановки до проекции ОЦМТ на опору должно быть меньше, благодаря чему у спортсменов имеется больше времени для организации отталкивания. Так, угол постановки ноги на опору у спортсменов высокого класса в среднем составил 70° .

При анализе угловых характеристик опорной ноги в момент вертикали и отталкивания в первую очередь рассматривают изменения углов в коленном и голеностопном суставах, так как на них приходится основная амортизационная нагрузка.

На рисунке 5 показаны данные углы для момента вертикали.

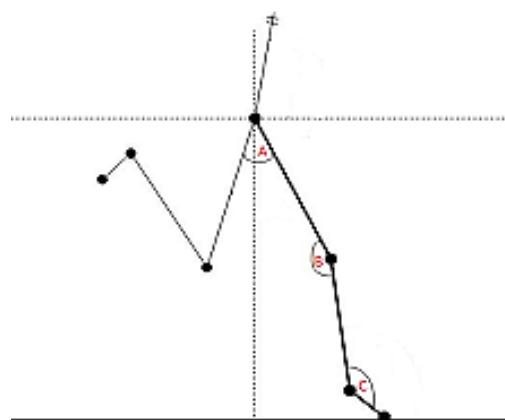


Рисунок 5 – Основные суставные углы

Исходное расположение звеньев ноги в момент опоры, воспринимаемое как наиболее выпрямленное положение ноги, считается показателем хорошей техники спринтерского бега. В таблице 18 представлены угловые параметры в момент вертикали у спортсменов высокого класса.

Анализ представленных данных показал, что для спортсменов высокого класса характерен угол в коленном суставе от 141° до 161° , в голеностопном от 110° до 119° .

Таблица 18 – Угловые параметры опорной ноги в момент вертикали у финалистов Чемпионата мира по легкой атлетике (Лондон, 2017)

Угол в суставе	Гатлин	Колман	Болт	Блейк	Симби	Викаут
Коленный	150°	148°	141°	161°	157°	153°
Голеностопный	116°	118°	119°	118°	115°	110°

Анализируемые углы в коленном и голеностопном суставах, характерные для момента отталкивания, представлены на рисунке 6.

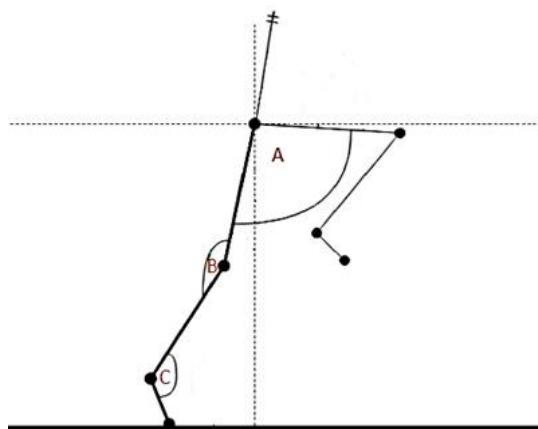


Рисунок 6 – Условные обозначения основных суставов
в момент отталкивания

Для спортсменов высокого класса характерны следующие значения угловых характеристик в момент отталкивания, представленные в таблице 19.

Таблица 19 – Угловые показатели опорной ноги в момент отталкивания финалистов Чемпионата мира по легкой атлетике (Лондон, 2017)

Угол в суставе	Гатлин	Колман	Болт	Блейк	Симби	Викаут
Коленный	158°	157°	155°	157°	150°	146°
Голеностопный	139°	135°	137°	143°	139°	140°

Анализ угловых характеристик в момент вертикали и в момент отталкивания показал, что наибольшие угловые изменения наблюдаются в голеностопном суставе. Таким образом, правильно организованное отталкивание от опоры уменьшает момент торможения, что позволяет сделать вывод о важной роли правильной работы стопы для скорости бега по дистанции.

Менее значимые изменения произошли в коленном суставе. Угловые характеристики тазобедренных суставов не рассматриваются, так как таз выполняет только функцию поддержания позы.

Безопорный период характеризуется тем, что в момент его реализации скорость ОЦТ не увеличивается и не уменьшается. Однако продолжительное нахождение в воздухе является причиной замедления скорости бега.

Параметры работы ног в безопорном периоде не имеют влияния на скорость передвижения, однако их изменения способствуют дальнейшей реализации технических действий. Так, правильная организация данных параметров служит необходимым условием обеспечения высокого темпа, а, следовательно, скорости бега.

Основным угловым параметром, определяющим технику движения в безопорном периоде, является угол разведения бедер (таблица 20).

Таблица 20 – Угол разведения бедер финалистов Чемпионата мира по легкой атлетике (Лондон, 2017)

Угол в суставе	Гатлин	Колман	Болт	Блейк	Симби	Викаут
Угол разведения бедер	93°	85°	95°	104°	84°	92°

По оценке ряда специалистов, величина угла разведения бедер в полете во многом определяется индивидуальными морфофункциональными особенностями спринтера. Размах угла опосредованно связан с длиной бегового шага, то есть пространственной ориентацией ног спортсменов в этот момент создаются объективные предпосылки для увеличения полетного времени. В рассматриваемом соревновательном упражнении средний угол разведения бедер у спортсменов находится в пределах от 84° до 104°.

Конструкционные особенности построения системы движений позволили спортсменам выйти на высокий уровень временных параметров при реализации опорного и безопорного периодов.

Временные характеристики опорного и безопорного периодов у спортсменов высокого класса представлены на графике (рисунок 7).

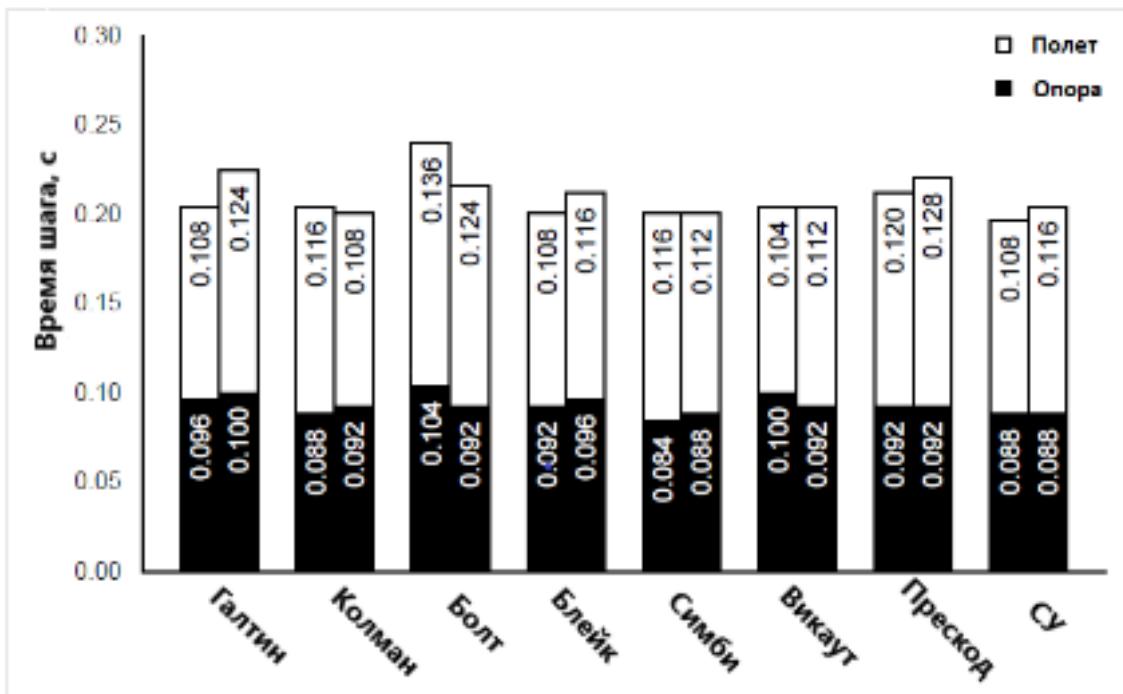


Рисунок 7 – Время опоры и полета во время бега с максимальной скоростью для каждого финалиста (в левых и правых столбцах указаны значения левой и правой ноги соответственно)

Исходя из данного графика, заметна разница временных параметров при реализации опорного и безопорного периодов правой и левой ног у каждого спортсмена. Следует отметить, что спортсмены, скорее всего, все еще будут ускоряться на этом этапе, поэтому любые различия между левой и правой ногами могут свидетельствовать не об асимметрии конечностей, а о результате увеличения скорости бега.

Все упомянутые выше конструкционные особенности построения движений в беге с максимальной скоростью, позволили добиться спортсменам минимальных значений разницы вертикальных колебаний ОЦМТ (рисунок 8), которые, в свою очередь, являются одними из важнейших показателей, характеризующими экономичность спортивной техники.

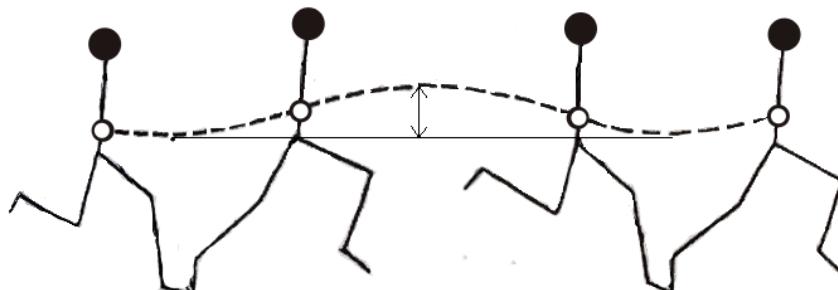


Рисунок 8 – Размах вертикальных колебаний ОЦМТ

Для спринтеров высокого класса характерные небольшие значения данного показателя. В нашем случае разница вертикальных колебаний общего цента массы тела не превышала значение в 5 см.

Кинематический анализ техники спринтерского бега финалистов Чемпиона мира по легкой атлетике позволил выявить основные количественные и качественные значения пространственных, временных и пространственно-временных характеристик скоростного бега, которые отражают правильность и качество техники с целью сопоставления этих данных с полученными результатами анализа естественного бега исследуемых в данной работе детей 7–10-ти лет.

3.2 Кинематические характеристики бегового шага детей 7–10 лет

Анализ бега начался с рассмотрения главных компонентов, которые влияют на скорость бега – это длина и частота беговых шагов.

Частота шага у исследуемых детей находилась в пределах от 4,0 до 5,2 шагов в секунду (таблица 21). Средние значения данного показателя у детей не существенно отличаются от значений, исследуемых выше спортсменов, это в очередной раз подтверждает тот факт, что частота шага является наиболее важной характеристикой бега, поскольку является врожденной и индивидуальной особенностью человека и почти не поддается воздействию спортивной тренировки.

Таблица 21 – Минимальные и максимальные значения частоты шагов

	Минимальная частота шагов (шаг*с)	Максимальная частота шагов (шаг*с)	Средние значения (шаг*с)
Спортсмены	4,6	5,0	4,8
Дети 7-10 лет	3,8	5,2	4,4

Поскольку на частоту шага влияют врожденные задатки спортсмена, практически не подвластные влиянию тренировочного процесса, необходимо уделить внимание другому критерию, влияющему на скорость бега – длине бегового шага.

Длина шага является тем параметром техники, который имеет свойство изменять свои значения в зависимости от уровня развития физических качеств, антропометрических данных спортсмена, а также свое влияние оказывают различные факторы (погодные условия, поверхность беговой дорожки и т.д.).

Длина шага у детей 7-10-ти лет находилась в пределах от 120 – до 180 см (таблица 22). Полученные значения намного меньше значений, характерных для спортсменов высокого класса (231–270 см).

Таблица 22 – Минимальные и максимальные значения длины беговых шагов

	Минимальная длина шага (см)	Максимальная длина шага (см)
Спортсмены	120	180
Дети 7-10 лет	231	270

Поскольку длина шага подвластна действию различных факторов, задачей нашего исследования было найти те значения этого параметра, которые были бы оптимальными для определённого контингента занимающихся.

Поэтому на основании таблицы зависимости скорости от частоты и длины беговых шагов (таблица 23), используемой в литературных источниках, нами была выведена своя таблица, на основании которой, можно определить оптимальную длину шага (таблица 24).

Таблица 23 – Зависимость скорости бега от показателей длины и частоты беговых шагов

Длина шага, см	Частота шагов, шаг*с												
	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
185	7,40	7,585	7,77	7,95	8,14	8,32	8,51	8,69	8,88	9,06	9,25	9,43	9,62
190	7,60	7,79	7,98	8,17	8,36	8,55	8,74	8,93	9,12	9,31	9,50	9,69	9,32
195	7,80	7,95	8,19	8,38	8,58	8,77	8,97	9,16	9,36	9,55	9,75	9,94	10,14
200	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80	9,00	9,20	9,40	9,40	9,80	10,00	10,20	10,40
205	8,20	8,40	8,61	8,81	9,02	9,22	9,43	9,63	9,84	10,04	10,25	10,45	10,66
210	8,40	8,61	8,82	9,03	9,24	9,45	9,66	9,87	10,08	10,29	10,50	10,71	10,92
215	8,60	8,81	9,03	9,24	9,46	9,67	9,89	10,10	10,32	10,53	10,75	10,96	11,18
220	8,80	9,02	9,24	9,46	9,68	9,90	10,12	10,34	10,56	10,78	11,00	11,22	11,44
225	9,00	9,22	9,45	9,67	9,90	10,12	10,35	10,57	10,80	11,02	11,25	11,46	11,70
230	9,20	9,43	9,66	9,89	10,12	10,35	10,58	10,81	11,04	11,27	11,50	11,73	11,96
235	9,40	9,43	9,66	10,10	10,34	10,57	10,81	11,04	11,28	11,51	11,75	11,98	12,20
240	9,60	9,84	10,08	10,32	10,56	10,80	11,04	11,28	11,52	11,76	12,00	12,24	-
245	9,80	10,04	10,29	10,53	10,78	11,02	11,27	11,51	11,76	12,00	12,25	-	
250	10,00	10,25	10,50	10,75	11,00	11,25	11,50	11,75	12,00	12,25	-		
255	10,20	10,45	10,71	10,96	11,22	11,47	11,73	11,98	12,23	-			

Таблица 24 – Показатели оптимальной длины шага (значения длины шага представлены в сантиметрах)

Скорость бега, м/с	Частота шагов, шаг*с												
	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
6,2	163	155	151	151	148	141	141	138	135	132	129	127	124
6,3	166	162	158	154	150	147	143	137	137	134	131	129	126
6,4	168	164	160	156	152	149	145	142	139	136	133	131	128
6,5	171	167	163	159	155	151	148	144	141	138	135	133	130
6,6	174	169	165	161	157	153	150	147	143	140	138	135	132
6,7	176	172	168	163	160	156	152	149	146	143	140	137	134
6,8	179	174	171	166	162	158	155	151	148	145	142	139	136
6,9	182	177	173	168	164	160	157	153	150	147	144	141	138
7,0	184	179	175	171	167	163	159	156	152	149	146	143	140
7,1	187	182	178	173	169	165	161	158	154	151	148	145	142
7,2	189	185	180	176	171	167	164	160	157	153	150	147	144
7,3	192	187	183	178	174	170	166	162	159	155	152	149	146
7,4	195	190	185	180	176	172	168	164	161	157	154	151	148
7,5	197	192	188	183	179	174	170	167	163	160	156	153	150

Расчет производился по формуле 1:

$$L = V/v, \quad (1)$$

где L – длина шага;

V – скорость;

v – частота беговых шагов.

Кроме показателей длины и частоты шага, так же большое влияние на технику скоростного бега оказывают некоторые особенности построения движений в опорном и безопорном периоде.

Для детей характерны следующие временные показатели опорного и безопорного периодов, представленные в таблице 25.

Таблица 25 – Минимальные, максимальные и средние временные показатели опорного и безопорного периода у детей 7–10-ти лет.

Время опоры, с			Время полета, с		
Min.	Max.	X	Min.	Max.	X
0,116	0,196	0,156	0,080	0,142	0,111

Показатели опорного периода находились в пределах от 0,116 до 0,196 секунд. Показатели безопорного периода – от 0,080 до 0,142 секунд.

Согласно анализу данных, опорный и безопорный периоды у исследуемых детей отличается значительной продолжительностью, в отличие от показателей спортсменов высокого класса, что является естественным, поскольку только рост спортивного мастерства позволяет реализовывать данные детали техники в кратчайшее время и без существенных потерь в скорости.

Продолжительность периодов опоры и полета зависит особенностей построения некоторых технических элементов.

Исходя из анализа данных скоростной видеосъемки, были выявлены три варианта постановки ноги на опору, характерные для детского бега (рисунок 9 а, б, в).

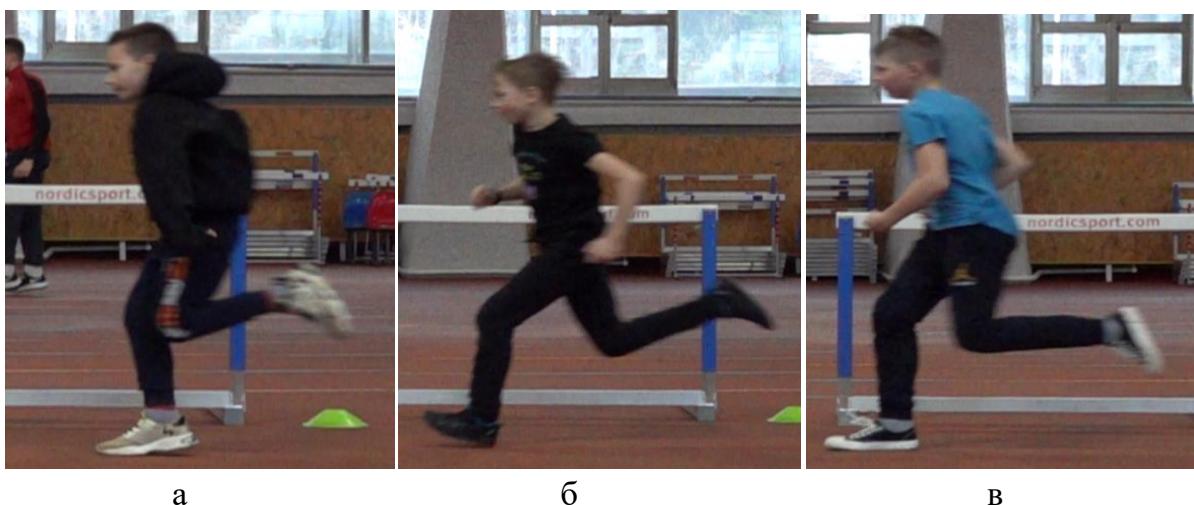


Рисунок 9 – Виды постановки ноги на опору (а – на переднюю часть стопы, б – на пятку, в – плоско на всю стопу)

Первый вид (рисунок 9, а) считается наиболее эффективным и подходящим для спринтерского бега, поскольку не позволяет длительное время взаимодействовать с опорой, что и было выявлено в процессе исследования.

В большинстве случаев для детского бега характерна постановка стопы с пятки, чуть реже постановка на всю стопу.

Согласно исследованию, при постановке стопы данными способами (рисунок 9 б, в), наблюдалась наименьшая скорость бега, отсюда вывод, что данные варианты постановки стоп менее эффективны.

Кроме постановки стопы на опору, значимую роль так же играет угол постановки опорной ноги на опору (рисунок 10) и расстояние от места постановки до проекции ОЦМТ до точки опоры.

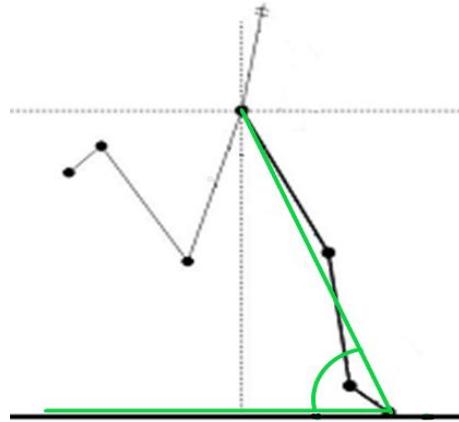


Рисунок 10 – Угол постановки ноги на опору

У детей среднее значение угла постановки ноги на опору составило 71° что немного больше среднего значения для спортсменов (рисунок 10). Среднее значение расстояния от места постановки до проекции общего центра массы тела составляет 22 см.

Кроме того, как было отмечено выше, на технику бега влияют особенности изменений угловых характеристик в суставных углах в момент постановки, вертикали и отталкивания. Изучение данных об этих изменениях являлось составной частью анализа техники скоростного бега детей.

Таблица 26 – Угловые характеристики опорной ноги в момент вертикали

Угол в суставе	Мин.	Макс.	Ср. знач.
Коленный	112°	149°	$130,5^\circ$
Голеностопный	71°	104°	$87,5^\circ$

Угол в коленном суставе в момент вертикали у исследуемых детей находился в пределах от 112 до 149 градусов. Показатели в голеностопном суставе составляли от 71 до 104 градусов.

Исходя из анализа данных, можно заметить, что средние значения углов опорной ноги в момент вертикали находятся ниже средних величин, характерных для спортсменов высокого класса, это может свидетельствовать о том, что ребенок не может эффективно взаимодействовать с опорой, в силу недостаточно развитой

физической подготовки. Особенно это заметно при наблюдении за голеностопным суставом, работа которого является наиболее важной при беге.

Кроме того, большой амортизационный путь приводит к более низкому положению ОЦМТ в момент вертикали, и соответственно, к большему размаху колебаний общего центра массы тела в беговом шаге.

Для анализа безопорного периода необходимо рассматривать угловые характеристики опорной ноги в коленном и голеностопном суставе, а также угол разведения бедер. Для детей характерны следующие значения угловых характеристик, представленных в таблице 26, 27.

Таблица 27 – Угловые характеристики в момент отталкивания у детей

Угол в суставе	Мин.	Макс.	Ср. знач.
Коленный	146°	162°	154°
Голеностопный	115°	127°	121°
Угол разведения бедер	58°	117°	87,5°

Минимальные значения угловых значений в коленном суставе – 146–162°, в голеностопном – 115–127°. Угол разведения бедер 58–117°.

Более выпрямленное положение ноги и момент отталкивания считается нецелесообразным, поскольку это приводит к ненужной работе и замедляет последующее сгибание ноги в коленном суставе.

Как и в предыдущем случае, в момент отталкивания решающей является работа голеностопного сустава. Значения угла значительно ниже, представленных значений у высококвалифицированных спортсменов.

Угол разведения бедер прямо влияет на длину шага, поскольку длина шага имеет зависимость от антропометрических данных, это объясняет полученные значения, которые значительно отличаются от спортсменов высокого класса.

Вышеперечисленные характеристики, характерные для построения бегового шага детей, прямо влияют на размах вертикальных колебаний и на скорость бега (рисунок 11).

Размах вертикальных колебаний у исследуемых в среднем составил 13 см, что значительно больше оптимальных значений. Чем больше размах вертикальных колебаний, тем происходит большая потеря скорости.



Рисунок 11 – Размах вертикальных колебаний ОЦМТ

Кроме того, скоростной бег детей отличается некоторыми особенностями положения туловища и работы рук.

Для правильной техники бега характерна такая работа рук, при которой руки согнуты в локтевых суставах под углом $\pm 90^\circ$, при движении вперед угол уменьшается, при движении назад слегка увеличивается. Движения амплитудные, направление движений вперед-назад.

Анализ детского бега выявил, что у большинства исследуемых работа рук была неамплитудной, скованной. Угол в локтевых суставах составлял более 90° . Направление работы рук – вперед-внутрь и наружу назад (рисунок 12).

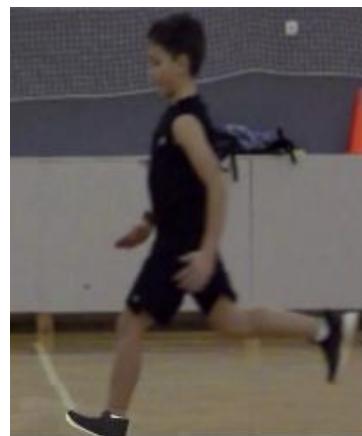


Рисунок 12 – Момент постановки ноги на опору

Угол наклона туловища между продольной и вертикальной осью должен составлять $10\text{--}18^\circ$. Для детей 7–10 лет характерен более выпрямленное положение, или наоборот, большой наклон туловища вперед.

Проведенный кинематический анализ техники скоростного бега детей 7–10-ти лет позволил выявить некоторые особенности построения системы движений в

скоростном беге. Помог определить количественные и качественные показатели, на основании которых, нам удалось выявить те значения, характерные для детского бега, которые могут быть использованы в качестве ориентиров, определяющих пригодность к занятиям спринтерским бегом (таблица 28).

Таблица 28 – Количественные и качественные характеристики, определяющие пригодность к занятиям спринтерским бегом

Характеристика	Значение
Частота беговых шагов	от 4,4 шаг/с и выше
Постановка стопы	На переднюю часть
Длина бегового шага	150-160 см (в зависимости от частоты беговых шагов)
Угол постановки ноги на опору	65-70°
Расстояние от проекции ОЦМТ до места постановки	25-28 см
Угол в коленном суставе:	
в момент постановки	164-168°
в момент вертикали	145-160°
в момент отталкивания	155-160°
Угол в голеностопном суставе:	
в момент постановки	115-120°
в момент вертикали	100-105°
в момент отталкивания	120-125°
Угол разведения бедер	95-100°

3.3 Комплексы подводящих и специально-подготовительных упражнений, характеризующихся целенаправленным воздействием на базовые пространственные и временные показатели техники бега юных спортсменов 7–10 лет

Результат в спринтерском беге зависит не только от врождённых способностей человека к скоростному бегу, но и от качества многолетней спортивной подготовки.

Согласно этому, одной из главных задач тренера является умение удерживать, развивать и совершенствовать данные от природы спортивные способности. Спортивная одаренность и качественная спортивная подготовка поможет достигнуть высочайших результатов в беге на короткие дистанции.

Подбор подводящих и специально-подготовительных упражнений, которые направлены на совершенствование техники выполнения ДД в беге на короткие

дистанции, является одним из направлений данного диссертационного исследования.

Наиболее значимой в беге на короткие дистанции считается частота беговых шагов. Частота шага либо темп движений – одна из разновидностей проявления скоростных способностей человека. В развитии скоростных способностей важную роль играют природные данные, которыми обладает спортсмен. Для того, чтобы развить частоту движений необходимо использовать широкий арсенал различных по своей структуре и характеру упражнений (Приложение Б).

Кроме частоты бегового шага определяющей в спринтерском беге считается работа голеностопного сустава. В момент амортизации отталкивания основная работа приходится на мышцы голени, и именно от эффективности их работы зависит результат в беге на короткие дистанции. Пример упражнений, направленный на укрепление голеностопного сустава представлен в Приложении Б.

Одной из отличительных особенностей детского бега является работа рук. В большинстве своем, у детей работа рук не согласована с работой ног, недостаточно амплитудная, что говорит о скованности движений.

Поэтому при подготовке спортсмена, начиная с малых лет, необходимо уделять достаточно внимания целенаправленной тренировке плечевого пояса и движению рук.

Некоторые упражнения, направленные на совершенствование техники движений рук при беге, а также направленные на укрепление мышц пояса верхних конечностей представлены в таблице Приложение Б.

Упражнения для рук можно выполнять используя различные виды исходных положений, на месте и в движении. Дозировка упражнений определяется согласно состоянию занимающихся.

Возможно использование различных вариаций приведённых упражнений. Совершенствование техники движений рук происходит также при выполнении целостного упражнения (бега) и в других упражнениях различной беговой направленности.

Выводы:

Проведенный анализ на основе определённых пространственных, временных и пространственно-временных характеристик, определяющих эффективность техники бега по дистанции с максимальной скоростью, позволил выявить характерные особенности построения движений в беге у детей и спортсменов высокого класса.

На основе анализа также были полученные качественные и количественные показатели, которые могут служить ориентиром, определяющим пригодность для занятий бегом на короткие дистанции:

1. Частота беговых шагов – от 4,4 шаг/с и выше.
2. Длина бегового шага – 150–160 см (в зависимости от частоты беговых шагов).
3. Постановка стопы – на переднюю часть.
4. Угол постановки ноги на опору – 65–70°.
5. Расстояние от проекции ОЦМТ до места постановки – 25–28 см.
6. Угол в коленном суставе в момент постановки, вертикали и отталкивания – 164-168°, 145-160°, 155-160° соответственно.
7. Угол в голеностопном суставе – 115–120°, 100–105°, 120–125° соответственно.
8. Угол разведения бедер – 95–100°.

Стоит учесть тот факт, что даже наличие природной предрасположенности не гарантирует достижение высоких результатов в спринтерском беге. Только в сочетании с грамотным тренировочным процессом врожденные спортивные способности могут получить свое дальнейшее развитие и совершенствование.

Согласно этому нами был приведен пример упражнений, направленных на обучение и совершенствование некоторых элементов техники, определяющих эффективность бега на короткие дистанции.

4. Основные характеристики моделирования в спортивной тренировке бегунов в спринте

Для оптимизации процесса управления спортивной тренировки бегунов, необходимо в подготовке применять различные модели тренировки.

В. В. Петровский предлагает алгоритм выполнение определенных действий в процессе моделирования:

- 1) изучение вопросов, для решения которых могут быть использованы модели, выяснение путей их применения и возможные ограничения;
- 2) определение степени детализации модели (число параметров, включаемых в модель, характер связи между ними и виды управляющих воздействий на систему);
- 3) определение продолжительности времени моделирования, которое должно быть достаточно для того, чтобы успели проявиться все характерные признаки данного явления [20].

Исходя из этого, в процессе разработки моделей тренировочного процесса необходимо понимать все сложности моделируемых объектов, а также связанных с ним явлений и процессов различных сторон тренировочного процесса. Разрабатывая модельные характеристики подготовленности и соревновательной деятельности бегунов, следует ориентироваться на показатели, характеризующие сформированность соответствующих качеств и способностей, подлежащих целенаправленному воздействию тренировочными и соревновательными средствами. Не стоит пренебрегать возможности использования нескольких вариантов моделирования отдельных параметров различных структурных образованиях тренировочного процесса, в зависимости от состояния организма спортсмена в различных стадиях соревновательной деятельности.

Эксперты выделяют три подхода в разработке количественных показателей, характерных для заданного уровня спортивного мастерства.

1. Усреднением данных ведущих спортсменов с указанием индивидуальных различий и диапазона возможных корреляций.

Моделируя соревновательную деятельность у представителей циклических видов спорта, используют метод усреднения показателей работоспособности

спортсменов на различных участках дистанции. Но следует отметить, что существует множество тактических вариантов преодоления дистанции, которые определяются индивидуально для каждого спортсмена в зависимости от особенностей его подготовленности и условий соревнований.

Рассмотрим на примере бегунов-спринтеров. Спортсмены, выступавшие на чемпионате мира в Лондоне, в беге на 100 метров показали следующие результаты (таблица 29).

Таблица 29 – Результаты мужчин в беге на 100 метров, с.

Место	Фамилия спортсмена	Результат
1	GATLIN	9,92
2	COLEMAN	9,94
3	BOLT	9,95
4	BLAKE	9,99
5	SIMBINE	10,01
6	VICAUT	10,08
7	PRESCOD	10,17
8	SU	10,27

Самый высокий результат был показан бегуном из США Justin GATLIN – 9,92 с. Две сотых секунды ему проиграл Christian COLEMAN – 9,94 с. Одну сотую проиграл восьмикратный рекордсмен из Ямайки Usain BOLT показав 9,95 с.

Таблица 30 – Промежуточные интервалы каждые 10 метров

№	Фамилия спортсмена	Стартовая реакция, с	0-10 м	10-20 м	20-30 м	30-40 м	40-50 м	50-60 м	60-70 м	70-80 м	80-90 м	90-100 м	0-100 м
1	GATLIN	0,138	1,88	1,02	0,91	0,90	0,88	0,86	0,86	0,87	0,87	0,87	9,92
2	COLEMAN	0,123	1,87	1,00	0,90	0,88	0,87	0,86	0,88	0,88	0,88	0,92	9,94
3	BOLT	0,183	1,96	1,02	0,90	0,88	0,88	0,85	0,85	0,86	0,86	0,89	9,95
4	BLAKE	0,137	1,89	1,03	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,88	0,87	0,87	9,99
5	SIMBINE	0,141	1,92	1,03	0,92	0,92	0,87	0,84	0,86	0,87	0,88	0,90	10,01
6	VICAUT	0,152	1,95	1,03	0,90	0,89	0,87	0,87	0,88	0,89	0,90	0,90	10,08
7	PRESCOD	0,144	2,04	1,05	0,92	0,92	0,89	0,86	0,86	0,87	0,88	0,88	10,17
8	SU	0,224	2,03	1,03	0,92	0,91	0,89	0,89	0,89	0,89	0,99	0,92	10,27

Таким образом, можно сказать, что наиболее быстрая стартовая реакция была у Christiana COLEMANA – 0,123 с. Так же по ходу дистанции заметно, что спортсмен первые 50 метров лидировал, а на 60 метровой отметке он показал самый высокий результат из всех спортсменов – 6,38 с. Но на последних 10 метрах его показатель был одним из самых низких – 0,92 с. Justin GATLIN наоборот, всю

дистанцию проходил ровно, 60 метров он преодолел за 6,45 с – это второй по быстроте результат. И на последних 40 метрах показал максимально высокую скорость. Usain BOLT примерно так же, как и COLEMAN, по времени и тактическим действиям преодолел дистанцию. Стартовая реакция BOLTA была одной не из самых быстрых – 0,183 с. Он так же в первой половине дистанции показал высокий результат. На отметке 60 метров его результат был равен 6,49 с. Но в конце его скорость снизилась. Стоит отметить, что средняя длина шага BOLTA составила 2,70 м. Это самый высокий показатель среди всех бегунов в данном забеге. Такая длина так же связана с антропометрическими данными спортсмена, т.к. он является самым высоким из всех спортсменов. В основном, по ходу дистанции все спортсмены равномерно набирали скорость, большинство из них смогли удержать высокий показатель быстроты и преодолеть дистанцию достаточно стабильно. Но были спортсмены, которые последние метры дистанции преодолели со снижением скорости.

2. Изучение значительной совокупности спортсменов различной спортивной квалификации, установление зависимости между уровнем спортивного мастерства и динамикой изменений того или иного показателя, с последующей экстраполяцией полученных данных до уровня заданного результата.

3. Получение жестких количественных параметров. В основе которого лежит метод регистрации максимально доступных величин того или иного показателя у отдельных выдающихся спортсменов, которые используются в качестве модельных характеристик. По разнице между данными, полученными у конкретного спортсмена, и модельными величинами выявляются резервы дальнейшего совершенствования [20, с. 32]. Однако, используя этот подход, игнорируется индивидуальная структура подготовленности и соревновательной деятельности, которая, наряду с наличием параметров, достигших предельных величин, предполагает наличие параметров с умеренным уровнем развития, обычно отрицательно связанных с первым.

Разрабатывая модельные характеристики этапов многолетней подготовки бегунов, периодов тренировки и макроциклов, для достижения высокого уровня спортивных результатов, необходимо соблюдение основных закономерностей становления спортивного мастерства. Модели тренировочных занятий должны

составляться на основе закономерностей взаимодействия разнообразных тренировочных упражнений, особенностях протекания процессов утомления и восстановления организма спортсмена, поддержания высокого уровня работоспособности и заданных характеристик нагрузки.

Модели подготовленности имеют два уровня: первый уровень, отражает структуру подготовленности спортсмена в зависимости от особенностей и специфики конкретной беговой дисциплины, второй-модели подготовленности, основанные на конкретных достижениях определенных сторон подготовленности [20].

Данные модели, направлены на достижение конкретных уровней конкретных сторон подготовленности, с целью сравнения индивидуальных данных конкретного спортсмена с характеристиками модели спортсменов высокого уровня, оценке сильных и слабых сторон подготовленности спортсмена. Анализируя эти данные и подводя итоги, индивидуально планируется и корректируется тренировочный процесс, подбираются средства и методы воздействия для более эффективной реализации своих возможностей в соревновательной деятельности [20].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При помощи обзора и анализа учебной, методической и научной литературы было выявлено, что структура учебно-тренировочного процесса видоизменяется в зависимости от этапов. Также анализ способствовал определению содержания тренировочного процесса. Процесс, включает в себя различные виды подготовки: физическую, теоретическую, тактическую, техническую, психологическую и интегральную. Каждый из представленных видов имеет определённые цели, задачи и способы их реализации в тренировочном процессе посредством характерных для каждого вида подготовки специализированных упражнений.

2. Изменение процентного соотношения ОФП и СФП в тренировочном процессе легкоатлетов-спринтеров с 50 % до 65 % позволило достоверно увеличить результаты при развитии силовых и скоростно-силовых качеств у легкоатлетов-спринтеров ($P < 0,05$).

3. Анализ научно-методической литературы и передового спортивного опыта отечественных и зарубежных специалистов свидетельствует о значительном внимании в теории и практике спортивной тренировки к проблеме поиска и отбора юных спортсменов, обладающих высоким уровнем задатков для специализации в определенном виде соревновательной деятельности. В целом, следует отметить значимые достижения в этой области исследований, позволившие к настоящему времени создать как общую теорию спортивного отбора, так и разработать достаточно эффективные частные методики выявления талантливых юношей и девушек для занятий конкретным видом спорта. Однако зачастую их прогностическая значимость ограничивается эффективным действием лишь на определенном этапе многолетней подготовки, поскольку односторонне базируется на акцентированном использовании локального возрастного фактора, играющего в данное время определяющую роль в функционировании специализированной системы двигательных действий. В этой связи актуальной проблемой остается поиск, в данном случае кинематических критериев, обладающих высоким уровнем объективизации имеющихся предпосылок и способностей применительно к

специфике бега на короткие дистанции на всех этапах многолетнего процесса совершенствования спортивного мастерства.

4. Сравнение пространственных и темповых показателей двигательных действий бега с максимальной скоростью элитных и начинающих спортсменов выявило их определенную однозначность и соразмерность по параметру реализации частоты шагов в единицу времени. Большой размах этого показателя у детей 7-10 лет, варьирующий от 3,8 до 5,2 шагов в секунду, с одной стороны определяется значительной неоднородностью этой группы исполнителей относительно специфических требований выполнения упражнения максимальной мощности. С другой же, наличие юных бегунов, характеризующихся аналогичным высококвалифицированным исполнителям уровнем проявления частотных характеристик (4,6-5,2 ш/с), свидетельствует о наличии у них базовых предпосылок к организации рациональной системы двигательных действий в течение всего процесса спортивного совершенствования. С этих же позиций достаточно объективным кинематическим критерием предрасположенности к рассматриваемому виду двигательной деятельности может выступать время опорного периода у юных спортсменов, оптимальные граница которого должны составлять 115-125 миллисекунд.

5. Визуализация момента постановки ноги на опору у детей 7-10 лет позволила выявить три способа организации первичного контакта ноги с поверхностью дорожки: с пятки, на всю стопу и с передней части стопы. Последний обладает рядом биомеханических преимуществ, выражющихся в более качественном использовании биопотенциальной энергии мышечно-сухожильного комплекса нижних конечностей, что позволяет отнести его к позитивному критерию формального исполнения взаимодействия бегуна с опорой.

6. Способность накапливать и использовать энергию упругой деформации при построении опорного периода в беге с максимальной скоростью в должной мере определяется амплитудой изменения суставного угла коленного и голеностопного суставов. В этой связи граничные позиции момента постановки ноги на опору и вертикали могут быть использованы в качестве пространственных показателей оптимального расположения двигательных звеньев нижних конечностей и представлены следующими параметрами: коленный сустав – 170–

145°, голеностопный сустав – 120°–105°. Соответствие этим величинам показателей начинающих спортсменов может выступать в качестве предпосылки к формированию рациональной кинематической структуры бегового шага в этих позициях.

7. Система подводящих и специально-подготовительных упражнений, целенаправленно воздействующих на базовые показатели кинематики беговых двигательных действий, способствует эффективному формированию рациональной системы соревновательного упражнения в беге на короткие дистанции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зациорский, В. М. Физические качества спортсмена : основы теории и методики воспитания / В. М. Зациорский. – 4-е изд. – М. : Спорт, 2019. – 200 с.
2. Озолин, Н. Г. Настольная книга тренера : наука побеждать. Профессия – тренер / Н. Г. Озолин. – М. : ООО «Астрель», 2003. – 863 с.
3. Попов, В. Б. Юный легкоатлет : пособ. для тренеров ДЮСШ / В. Б. Попов, Ф. П. Суслов. – М. : Физкультура и спорт, 2009. – 374 с.
4. Зеличенок, В. Б. Лёгкая атлетика: критерии отбора / В. Б. Зеличенок, В. Г. Никитушкин, В. П. Губа. – М. : Тера-Спорт, 2000. – 240 с.
5. Жордочко, Р. В. Легкая атлетика: науч. пособие / Р. В. Жордочко, В. Д. Полищук. – К. : Высшая школа, 1994. – 159 с.
6. Платонов, В. Н. Подготовка юного спортсмена / В. Н. Платонов. – Киев, 1988. – 283 с.
7. Креер, В. А. Легкоатлетические прыжки / В. А. Креер, В. Б. Попов. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 174 с.
8. Балахничев, В. В. Бег на 110 м с барьерами / В. В. Балахничев. – М. : Физкультура и спорт, 1987. – 138 с.
9. Жилкин, А. И. Легкая атлетика: учеб. пособие высш. учеб. заведений / А. И. Жилкин. – М. , Физкультура и спорт, 2005.– 463 с.
10. Макаров, А. Н. Легкая атлетика / А. Н. Макаров. – М. : Физкультура и спорт, 1990. – 78 с.
11. Петровский, В. В. Бег на короткие дистанции / В. В. Петровский. – М. : Физкультура и спорт, 2008. – 159 с.
12. Методика тренировки в легкой атлетике : учеб. пособие / Т. П. Юшкевич [и др.]; под общ. ред. Т. П. Юшкевича. – Минск : БГУФК, – 2021. – 562 с.
13. Максименко, Г. Н., Табачник, Б. И. Тренировка бегунов на короткие дистанции. – Киев : Здоровья, 1985. – 128 с.
14. Юшко, Б. Н. Системно-структурный метод планирования годичной подготовки бегунов на короткие дистанции / Б. Н. Юшко // Материалы семинара по спринтерскому и барьерному бегу. Москва, 14-17 мая 2001 г – М. : Терра-Спорт, 2001. – С. 54–56.

15. Жилкин, А. И. Легкая атлетика : учеб. пособие / А. И. Жилкин, В. С. Кузьмин, Е. В. Сидорчук. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.
16. Романов, В. Н. Многолетняя подготовка спринтера: этап начальной специализации / В. Н. Романов, И. В. Роговцева, А. В. Михайловский. – 2010. – 40 с.
17. Левченко, А. В. Специальная силовая подготовка бегунов на короткие дистанции в годичном цикле : автореф. дис. кан. пед. наук / А. В. Левченко. – М. – 2003. – 23 с.
18. Попов, В. Б. 555 специальных упражнений в подготовке легкоатлетов. – М. : Терраспорт, 2000. – 125 с.
19. Локтев, С. А. Легкая атлетика в детском и подростковом возрасте. Практическое руководство для тренеров. – М. : Советских спорт, 2007. – 404 с.
20. Петровский, В. В. Бег на короткие дистанции / В. В. Петровский, Б. Н. Юшко. – М. : Физкультура и спорт, 1978. – 79 с.
21. Озолин, Э. С. Спринтерский бег : учеб.-метод. пособие. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 156 с.
22. Алабин, В. Г. Многолетняя подготовка легкоатлетов : (на примере скоростно-силовых видов) / В. Г. Алабин. – Минск : Вышэйшая школа, 1981. – 206 с.
23. Бубе, Х. Тесты в спортивной практике / Х. Бубе [и др.]. – М. : Физкультура и спорт, 1968. – 221 с.
24. Бондаревский, Е. Я. Надежность тестов, используемых для характеристики моторики человека / Е. Я. Бондаревский // Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 5. – С. 30–36.
25. Программа «Бег на короткие дистанции» для специализированных учебно-спортивных учреждений и училищ олимпийского резерва : утв. Приказом М-ва спорта и туризма Респ. Беларусь, 09.12.2009, № 919. – Минск : Науч-исслед.ин-т физ. культуры и спорта Респ. Беларусь, 2009. – 103 с.
26. Бальсевич, В. К. Исследование основных параметров движений в беге на скорость и некоторые пути совершенствования в технике бегунов на короткие дистанции. автореф. дисс...канд. пед. наук / В. К. Бальсевич. – Л, 1963. – 23 с.

27. Фесенко, Н. А. О формировании техники скоростного бега / Н. А. Фесенко // Легкая атлетика. – 1966. – №1. – С. 26–27.
28. Фесенко, Н. А. Экспериментальное, обоснование путей овладения рациональной техникой скоростного бега на основе естественных двигательных координации : автореф. дисс... канд. пед, наук : 13.00.04 / Н. А. Фесенко. – Тарту, 1972. – 29 с.
29. Губа, В. П. Теория и практика спортивного отбора и ранней ориентации в виды спорта [Текст]: монография / В. П. Губа. – М. : Советский спорт, 2008. – 304 с.
30. Губа, В. П. Морфобиомеханические исследования в спорте / В. П. Губа. – М. : СпортАкадемПресс, 2000. – 120 с.
31. Спортивный отбор (медицинско-биологические основы): учеб. пособие / Ком. По физ. Культуре и спорту при Совете Министров РСФСР, Смол. Гос. Ин-т физ. Культуры; под общ. ред. В. М. Волкова. – Смоленск: [б. и.], 1979. – 60 с.
32. Бальсевич, В. К. Методологические принципы исследований по проблеме отбора и спортивной ориентации / В. К. Бальсевич. – Теория и практика физической культуры, 1980 – № 1. – С. 31–33.
33. Губа, В. П. Прогнозирование двигательных способностей и основа ранней ориентации в спорте: учеб.-метод. пособие / В. П. Губа, В. А. Быков [и др.]. – М. : Олимпия Пресс, 2007. – 155 с.
34. Сергиенко, Л. П. Основы спортивной генетики: учеб. Пособие / Л. П. Сергиенко. – Киев : Вища школа, 2004. – 631 с.
35. Дорохов, Р. Н., Губа, В. П. Спортивная морфология: Учебное пособие для высших и средних специальных заведений физической культуры / Р. Н. Дорохов, В. П. Губа. – М. : СпортАкадемПресс, 2002. – 236 с.
36. Баракаев, Ю. А. Прогнозирование двигательных способностей легкоатлетов-спринтеров на этапе начальной спортивной специализации: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.04 / Ю. А. Баракаев; Белорус. гос. ун-т физ. культуры; [науч. рук Т. П. Юшкевич]. – Минск, 2011. – 26 с.
37. Платонов, В. Н. Система подготовки в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.

38. Сергиенко, Л. П. Спортивный отбор: теория и практика: монография [Текст] / Л. П. Сергиенко. – М. : Советский спорт, 2013 – 1048 с.
39. Бернштейн, Н. И. Исследования по биодинамике ходьбы, бега, прыжка. – М. : Физкультура и спорт, 1940. – 192 с.
40. Донской, Д. Д. Биомеханика с основами спортивной техники / Д. Д. Донской: – М. : Физкультура и спорт, 1971. – 288 с.
41. Тураев, В. Т. Биомеханика для спринтера. Настольная книга тренера и спортсмена [текст] / В. Т. Тураев, В. В. Тюпа. – М. : ТВТ Дивизион, 2022. – 418 с.
42. Кобзаренко, Б. Г. Школа спринта: методические рекомендации / Б. Г. Кобзаренко. – Минск : ГУ «РУМЦФВН», 2011. – 280 с.
43. Тюпа, В. В. Биомеханика бега / В. В. Тюпа. – М. : ТВТ Дивизион, 2019 – 290 с.
44. Кобринский, М. Е. Легкая атлетика: учебник / М. Е. Кобринский [и др.]; под. общ. ред. М. Е. Кобринского, Т. П. Юшкевича, А. Н. Конникова. – Мн. : Тесей, 2005. – 336 с.
45. Легкая атлетика / Под ред. Н. Г. Озолина, В. Н. Воронкина. Ю. Н. Примакова. – М. : Физкультура и спорт, 1989. – 670 с.
46. Легкая атлетика : учебник / [С. Ю. Аврутин, А. Ф. Артюшенко, Н. Н. Беца и др.; под общ. ред. В. И. Бобровника, С. П. Совенко, А. В. Колота]. – К. : Логос, 2017. – 759 с.
47. Бандейкина, Л., Люлько, Р. Работа рук в беге на короткие дистанции / Л. Бандейкина, Р. Люлько // Легкая атлетика. – 1960. – № 9. – С. 12–13.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Комплексы упражнений для развития скоростно-силовых способностей спринтера

КОМПЛЕКС №1

Название упражнения	Методика выполнения	Методические указания	Дозировка
Высокое поднимание бедра с сопротивлением.	И.п. – стойка ноги врозь. Выполняется высокое поднимание бедра одной ногой с продвижением.	К голени маховой ноги прикрепляется эспандер. Данное упражнение выполняется в парах. Один из участников стоит передо мной и закреплен эспандер. А второй стоит позади, удерживая эспандер в натяжении, тем самым создавая сопротивление	4 подхода по 20 метров
			
Высокое поднимание бедра с сопротивлением			
Прыжки со сменой положения ног (Разножка)	И.п. – выпад правой вперёд, руки за голову. Выполняем прыжки со сменой ног в воздухе.	Спину необходимо держать прямо, без наклона вперёд. Выпад осуществлять до угла 90° в коленном суставе.	4 подхода по 30 раз
			
Прыжки со сменой положения ног			

Прыжки на возвышение	И.п. – стойка ноги врозь. Выполняем прыжки с места на возвышение.	Прыжок выполняется с места без предварительного растяжения мышц, т.е. прыжок выполняется из исходного положения, без приседа. Спину необходимо держать прямо. Сход с возвышения выполнять шагом назад, без прыжков.	4 подхода по 15 раз
			
Прыжки на возвышение			
Прыжки с прямыми ногами с небольшим продвижением вперед, носки ног на себя в безопорной фазе	И.п. – стойка ноги врозь. Выполняем прыжки с небольшим продвижением вперед, ноги врозь, на прямых ногах, в прыжке носки ног тянем на себя.	Во время выполнения прыжка ноги не сгибаются в коленном суставе, также необходимо в безопорной фазе тянуть носки ног. Руки работают произвольно.	4 подхода по 40 раз
			
Прыжки с прямыми ногами с небольшим продвижением вперед, носки ног на себя в безопорной фазе			
Прыжок с высоты с последующим выпрыгиванием	И.п. – стойка ноги врозь, упр. выполняется с тумбы. Выполняем «спрыгивание» с тумбы вниз и сразу же после приземления выполняем прыжок вверх.	После приземления быстро выполнить прыжок вверх без каких-либо приседаний (подседаний). Необходимо создать отсутствие фазы растяжения мышц нижних конечностей. Возвращаемся к и. п. шагом.	4 подхода по 12 раз
			
Прыжок с высоты с последующим выпрыгиванием			

КОМПЛЕКС № 2

Название упражнения	Методика выполнения упражнения	Методические указания	Дозировка
Маховое движение ногой вперёд	И.п. – стойка на левой, правая назад. Выполняем поднимание правой ноги, согнутой в коленном суставе, к груди.	Стойка на опорной ноге, маховая отведена назад, с наклоном туловища вперед, с ориентиром создания прямой линии с маховой ногой. Во время движения маховая нога сгибается в коленном суставе и поднимается вверх-вперёд к груди. Туловище в этот момент выпрямляется. За один подход засчитывается выполнение упражнения левой и правой ногами.	4 подхода по 25 (20) раз
			
Маховое движение ногой вперёд			
Имитация бега с опорой о стену Рисунок 7	И.п. – упор лёжа. По сигналу, ученик выполняет поочередное подтягивание колена одной ноги к груди	Выполняем упражнение максимальной частотой	4 подхода по 40с
			
Имитация бега с опорой			
Быстрые движения руками на месте	И.п. – стойка ноги врозь. (Туловище немного наклонено вперед) По сигналу ученик начинает выполнять амплитудные движения руками, как при спринтерском беге	Частота максимальная. Выполняем упражнение без продвижения.	4 подхода по 30 с



Быстрые движения руками на месте

Старт из колодок из положение высокой стойки	И.п. – высокая стойка в колодках. Руки не касаются покрытия беговой дорожки. По команде выполняется старт из данного положения	Стойка как при высоком старте в л/а: Стойка правая/левая вперёд, руки согнуты в локтевом суставе, туловище наклонено вперёд. Необходимо расположить колодки в удобном для спринтера положении.	4 раза по 30 м
--	--	--	----------------



Старт с колодок из положения высокой стойки

Низкий старт из упора лёжа	И.п. – упор лёжа. По сигналу занимающийся выполняет старт из данного положения.	Работаем без колодок. Принимаем положение упора лёжа и по сигналу тренера начинаем движение как можно быстрее	4 раза по 30 м
----------------------------	---	---	----------------



Низкий старт из упора лёжа

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

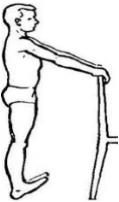
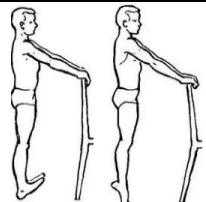
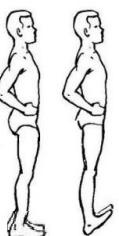
Комплексы упражнений для развития частоты бегового шага, укрепления голеностопного сустава, совершенствования техники движения рук при беге

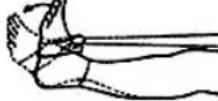
Комплекс упражнений, направленных на развитие частоты бегового шага

1. Имитация беговых движений в упоре на гимнастических брусьях		Обратить внимание на вынос бедра и движения голени. Выполнять с постепенным наращиванием амплитуды
2. Маховые движения прямыми ногами в упоре на брусьях		Выполнять с постепенным наращиванием скорости
3. Имитация беговых движений ног в висе на перекладине		Обратить внимание на вынос бедра и движение голени. Выполнять с большей амплитудой
4. И.п. – лежа на спине Круговые движения ногами вперед		Выполнять с большой амплитудой. Не касаться поверхности
5. И.п. – стойка на лопатках. Круговые движения ногами вперед		Движения выполнять с большой амплитудой
6. И.п. – лежа на животе на возвышенности. Попеременная работа ног		Быстрая смена ног с постепенным наращиванием скорости
7. И.п. – лежа на спине «разножка»		Туловище неподвижно. Ноги слегка согнуты в коленных суставах. Быстрая смена ног после касания поверхности

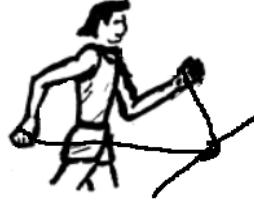
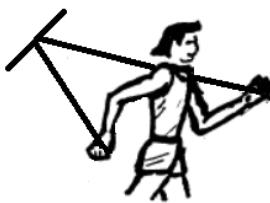
8. И.и. – упор лежа сзади. «Разножка»		Быстрая смена ног. Носок натянут на себя. Высота опорной площадки 20-30 см
9. Бег в упоре		Маховая нога выносится вперед под углом 90°. Носок натянут на себя. Выполнять на передней части стопы
10. Бег с высоким подниманием бедра на месте		Колено маховой ноги под углом 90°. Носок натянут на себя. Небольшой наклон туловища вперед. Обратить внимание на согласованность работы рук и ног
11. Бег на месте		Выполнять на передней части стопы с постепенным увеличением скорости. Обратить внимание на работу рук
12. Бег с горки		Выполнять на передней части стопы. Обратить внимание на согласованность работы рук и ног
13. «Разножка» на месте		Выполнять на передней части стопы. Следить за работой рук. Возможно использование линий
14. Бег по лестнице		Выполнять на передней части стопы. Небольшой наклон туловища вперед. Каждый следующий шаг выполняется на новую ступеньку

Комплекс упражнений, направленных на укрепление голеностопного сустава

1. Поднимание/опускание на носки (с опорой/без опоры): - на двух; - на одной.		Выполнять в медленном темпе, до максимума. На пятки не опускаться
2. Ходьба на носках		Выполнение в медленном темпе. На пятку не опускаться
3. Прыжки - на одной; - на двух.		Выполнять с небольшим продвижением вперед. На пятку не опускаться
4. Перекаты с пятки на носок на месте		Выполнять в медленном темпе. Ноги в коленных суставах не сгибать. Лопатки сведены. Спина прямая
5. Ходьба перекатами с пятки на носок		Выполнять в медленном темпе
7. И.п. – узкая стойка. Поднимание-опускание носков		Выполнять в среднем темпе. До максимума

Упражнения с эспандерами		
1. И.п. – сед. Тяга носка на себя		Выполнять в медленном темпе. Ноги в коленных суставах не сгибать
2.И.п. – сед. Отведение стопы в сторону		Выполнять в медленном темпе. Ноги в коленных суставах не сгибать
3.И.П. – сед, нога за ногу. Отведение стопы во внутрь		Выполнять с максимальной амплитудой. В медленном темпе
4. И.п. – сед. Круговые движения стопой наружу		Выполнять в медленном темпе. Ноги в коленных суставах не сгибать

Комплекс упражнений для совершенствования техники движений рук при беге

1. Махи прямыми руками вперед-назад		Выполнять с постепенным наращиванием амплитуды движений
2. Имитация работы рук на месте (Возможно использование отягощений небольшого веса)		Небольшой наклон туловища вперед. Руки работают параллельно друг другу. Угол в локтевых суставах 90°. Постепенное увеличение скорости
3. Имитация работы рук с гимнастической скакалкой		Руки согнуты в локтевых суставах под углом 90°. Постепенно увеличивать амплитуду движений
3. И.п. – сед. Имитация работы рук. (Возможно использование отягощений небольшого веса)		Небольшой наклон туловища вперед. Руки работают параллельно друг другу. Угол в локтевых суставах 90°. Постепенное увеличение скорости
4. Имитация работы рук на месте с эспандером спереди		Выполнять в среднем темпе, с большой амплитудой. Небольшой наклон вперед. Руки работают попаременно, вперед-назад
5. Имитация работы рук на месте с эспандером сзади		Выполнять с постепенным увеличением скорости. Туловище слегка наклонено вперед