

309

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

КАЧАЕВ Сергей Викторович

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ
УПРАЖНЕНИИ В СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ
ПОДГОТОВКЕ ЮНЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ**

13.00.04 — Теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки (включая методику
лечебной физкультуры)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Качаев

МОСКВА — 1982

Работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры.

Научный руководитель
кандидат педагогических наук ТОПЧИЯН В. С.

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор ТРАВИН Ю. Г.;
кандидат педагогических наук, доцент ДЕНИСКИН Д. Н.

Ведущая организация — Московский областной педагогический институт им. Н. К. Крупской.

Защита состоится 2 февраля 1983 г. в 16 ча-
сов на заседании специализированного совета К.046.04.01
Всесоюзного научно-исследовательского института физиче-
ской культуры, Москва, ул. Казакова, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Все-
союзного НИИ физической культуры.

Автореферат разослан 27 декабря 1982 г.

Ученый секретарь специализированного совета,
кандидат педагогических наук,
старший научный сотрудник

СМИРНОВ Ю. И.

БИБЛИОТЕКА
Львовского обл. гос. ун-та
института физкультуры

9665

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Практика спорта показала, что в деле улучшения скоростно-силовой подготовленности спортсменов многократно воспроизведение специальных упражнений при определенной величине сопротивления существенно повышает уровень развития скоростно-силовых качеств и их компонентов - силы и скорости. При этом исключение из тренировки упражнений силового характера ведет к быстрому снижению уровня силового компонента, а чрезмерное их использование, способствующее быстрому развитию силового компонента, тормозит совершенствованию скоростного.

С учетом этого обстоятельства многие ученые и специалисты в области спорта для оценки развития скоростно-силовых качеств и перспективы совершенствования стали изучать их при раздельном проявлении скоростного и силового компонентов во взаимосвязи со структурой соревновательных упражнений (В.В. Кузнецов, 1967; Ю.В. Верхованский, 1970; И.П. Фатов, 1971; М.Я. Набатникова, 1974; В.П. Едопиченко, 1980 и др.).

Что же касается последовательности и сопряженности развития компонентов скоростно-силовых качеств в процессе тренировочных занятий юных легкоатлетов, то эти моменты в научно-методической литературе освещены недостаточно и в спортивной практике не нашли широкого применения.

Поэтому разработка и экспериментальное обоснование методики соразмерного развития компонентов скоростно-силовых качеств юных легкоатлетов имеет важное значение и требует своего решения.

Целью диссертационной работы явилось совершенствование системы специальной физической подготовки юных легкоатлетов на основе соразмерного развития скоростного и силового компонентов скоростно-силовых качеств.

Рабочая гипотеза. Мы полагаем, что в ходе выполнения специальных упражнений юными легкоатлетами найденные закономерности проявления скоростно-силовых качеств и их компонентов, по мере возрастания величины сопротивления нагрузке, позволят выявить методические положения по рациональному подбору и использованию эффективных средств, методов и оптимальных тренировочных и контрольных величин нагрузки. Это, в свою очередь, поможет определить оптимальную величину объема (количество одиночных и серийных повторений) и интенсивности (интервалов отдыха между одиночными и серийными повторениями) специальных упражнений и экспериментально обосновать методику соразмерного развития компонентов скоростно-силовых качеств в процессе тренировочных занятий юных легкоатлетов.

Научная новизна. Результаты исследования позволяют внести ряд новых положений в процесс скоростно-силовой подготовки юных легкоатлетов:

- выявлены методические положения по рациональному подбору и использованию эффективных средств, методов и оптимальных тренировочных и контрольных величин нагрузки;
- разработана методика применения специальных упражнений (оптимальные интервалы отдыха и объема работы) в тренировочных занятиях;
- обоснована методика соразмерного развития компонентов скоростно-силовых качеств, способствующих совершенствованию специальной физической подготовки юных спортсменов;
- определены оптимальные границы диапазонов сопротивления нагрузке, корректирующие нужную направленность развития скоростного (70-95% от максимума) и силового (105-130% от максимума) компонента скоростно-силовых качеств индивидуально для каждого спортсмена.

смена;

— подтвержден принцип соразмерного развития физических качеств.

Практическая значимость результатов проведенного исследования заключается в возможности их использования в целях:

— составления программно-методических материалов, регламентирующих скоростно-силовую подготовку спортсменов ДЮСШ;

— коррекции преимущественной направленности учебно-тренировочного процесса;

— педагогического контроля за скоростно-силовой подготовленностью юных спортсменов;

— обеспечения большей индивидуализации подготовки спортсменов.

Диссертационная работа состоит из 140 страниц машинописного текста (введение, У глав, выводы, практические рекомендации, список литературы, приложения; библиографический указатель имеет ссылки на 200 источников, из них 5% на иностранных языках), 38 таблиц, 36 рисунков. В I главе описывается состояние вопроса по литературным данным. Во II главе раскрываются задачи, методы и организация исследования. В III и IV главах приведены собственные результаты исследования. В V главе дан анализ результатов исследований. В приложении приведены акты внедрения результатов исследования в практику подготовки сборных команд СССР, в работу ведущей ДЮСШ прыгунов в высоту заслуженного тренера СССР В.А. Лонского и в работах московских ДЮСШ ДСО "Юность".

Задачи, методы и организация исследования. В процессе работы предстояло решить следующие основные задачи:

I. Изучить особенности проявления скоростно-силовых качеств и их компонентов в процессе выполнения специальных упражнений.

2. Определять оптимальный объем и интенсивность применения специальных упражнений в тренировочных занятиях для соразмерного развития скоростного и силового компонентов скоростно-силовых качеств.

3. Обосновать методику соразмерного развития компонентов скоростно-силовых качеств в процессе тренировки юных легкоатлетов.

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования: анализ и обобщение передового спортивного опыта, литературных источников и методических материалов; анкетирование и опрос тренеров, спортсменов; педагогические наблюдения; лабораторный эксперимент; педагогический эксперимент; педагогические контрольные упражнения; биомеханический анализ движения тела спортсмена с помощью инструментальных методов - тензодинамографии, электрогониографии, кино- (фотоциклографии (36-1000 кадров в секунду); прибор, регистрирующий кинематические характеристики движения спортсмена (свидетельство о рац. предложении № 3/80); математико-статистическая обработка данных. При этом использовались основные статистические показатели: средняя арифметическая (M); среднее квадратическое отклонение (σ) и средняя ошибка (m). Достоверность различий определялась по критерию Стьюдента (t) и считалась существенной при 1-5%-ном уровне значимости ($p = 0,01-0,05$).

Для определения преимущественного проявления компонентов скоростно-силовых качеств в долях процентов в зависимости от изменения величины сопротивления нагрузке использована методика количественной оценки общности и специфичности на основе ранговой корреляции согласно уравнению $(Z^2 \times 100) + K^2 = 100$, где Z^2 - общность, а K^2 - специфичность (Р. Ленри, В. Лоттар, С. Смит,

1962). Часть материалов педагогического эксперимента подвергнута корреляционному анализу, который проводился вычислительным отделом ВНИИФК. В процессе экспериментов за испытуемыми осуществлялся врачебный контроль.

Исследования проводились на спортивно-научной базе МОГИФК и на тренажерно-исследовательском полигоне ВНИИФК в течение 1966-1981 гг.

Решение первой задачи исследования осуществлялось с помощью инструментальных методик путем анализа проявления скоростно-силовых качеств и их компонентов при выполнении специальных упражнений, где в качестве моделей их были взяты прыжки в глубину с последующим активным отталкиванием вверх (для удобства изложения условно назовем их "прыжки-отскоки") и темповые упражнения со штангой уступающе-преодолевающего характера (быстрый полуприсед с выпрямлением и подъемом на носки, то же самое с выпрыгиванием вверх, подскоки на носках со штангой на плечах), особенности проявления и развития которых присущи и при выполнении других упражнений взрывного характера. Проведено 6 лабораторных экспериментов, в которых приняли участие 65 человек.

Решение второй задачи исследования осуществлялось путем анализа выполнения одиночных и серийных упражнений с различными интервалами отдыха и объемом работы. Проведено 7 лабораторных экспериментов с участием 112 человек.

При решении третьей задачи в естественных условиях спортивной тренировки были проведены предварительный педагогический эксперимент, в котором определялся оптимальный режим повышения отстающего скоростного компонента изучаемых качеств в обеих экспериментальных группах, и два основных эксперимента для проверки методики соразмерного развития компонентов скоростно-силовых ка-

чество. Испытуемыми были легкоатлеты, специализирующиеся в скоростно-силовых видах легкой атлетики в возрасте от 17 до 21 года. Всего участвовало 84 человека и зарегистрировано 1260 измерений.

Особенности проявления скоростно-силовых качеств и их компонентов при выполнении специальных упражнений по мере возрастания величины сопротивления (нагрузки)

При решении первой задачи исследования мы полагали, что в ходе выполнения специальных упражнений юными легкоатлетами найдены закономерности проявления скоростно-силовых качеств и их компонентов, по мере возрастания величины сопротивления, позволят выявить методические положения по рациональному подбору и использованию эффективных средств, методов и оптимальных тренировочных и контрольных величин нагрузки. Гипотеза проверялась в лабораторных экспериментах, в процессе которых испытуемые совершали прыжки-отскоки с постепенно повышающейся высоты прыгивания (от 30 до 150 см) и темповые упражнения со штангой с весом до 200% от веса тела спортсмена.

В результате проведенных экспериментов выявлена следующая закономерность перераспределения характеристик (скорость, реакция опоры, количество движений и мощность работы) фаз амортизации, отталкивания и толчка, а также степень проявления компонентов скоростно-силовых качеств и вклад каждого из них в зависимости от изменения величины нагрузки (табл. I).

Установлено, что по мере возрастания величины сопротивления в процессе выполнения упражнения с 70 до 95% значения перечисленных характеристик в обеих фазах толчка увеличивались, но выше они были в фазе отталкивания. При этом высота выпрыгивания возрастала, а величина сопротивления была недостаточной для максимального про-

явления скоростно-силовых качеств. Процент акцентированного проявления скоростно-силовых качеств возрастал за счет силового компонента, который составил 23-25%, а скоростного - 75-77%. Таким образом, процент скоростного компонента значительно превышал силовой. Следовательно, наличие были благоприятные условия для проявления скоростной работы мышц-разгибателей в фазе отталкивания и упражнения выполнялись преимущественно за счет скоростных качеств.

Таблица I

Изменение характеристик толчка в степень проявления компонентов скоростно-силовых качеств при выполнении специальных упражнений по мере возрастания величины сопротивления от 70 до 130% (от максимума)

Величина сопротивления (% от максимума)	Прыжки-отскоки				Упражнения со штангой		Компоненты, %	
	высота выпрыгивания, см	скорость, м/с	реакция опоры, кг/с	выпущьс силы, кг/с	импульс силы, кг/с	мощность, кгм/с	скоростной	силовой
70-95	65-77	3,76-3,92 3,85-3,96	125-197 137-192	20,1-31,1 30,1-31,4	26,3-27,5 26,4-27,2	632-640 620-631	75-77	23-25
95-105	78-79	3,97 3,96	197 196	31,5 31,6	27,5 27,2	640 631	49-50	49-50
105-130	79-44	3,97-4,23 3,96-4,00	197-298 137-118	31,5-34,4 31,5-27,4	27,5-19,0 27,2-15,2	640-346 631-184	24-26	74-76

Примечание. В числителе данные в фазе амортизации, в знаменателе - в фазе отталкивания.

При величине сопротивления от субмаксимальной до супермаксимальной (95-105%) значения интересующих нас характеристик толчка достигали своего максимума в фазе отталкивания и сравнивались с таковыми в фазе амортизации; аналогично достигалось максимальное значение и высоты выпрыгивания. Данная величина нагрузки оказалась оптимальной для максимального проявления скоростно-силовых

качеств. Связь между скоростным и силовым компонентами в этом диапазоне сопротивления наиболее высока и в численном выражении составляет 49–50% на долю каждого. Следовательно, упражнение осуществлялось за счет оптимальных значений как скоростного, так и силового компонентов.

Дальнейшее возрастание величины сопротивления упражнения от 105 до 130% приводило к ухудшению изучаемых характеристик в фазе оттапливания по сравнению с фазой амортизации, соответственно понижалась и высота выпрыгивания. Значит, данная величина сопротивления чрезмерна для максимального проявления взрывной силы спортсменом. При этом процент соответствия компонентов нарушался в пользу силового, который достигал 74–76%, а скоростной снижался до 24–26%. Это свидетельствует, что упражнение при таком сопротивлении выполняется преимущественно за счет силового компонента.

Итак, найденное межфазное соотношение характеристик толчка и межкомпонентное соотношение скоростно-силовых качеств позволили выявить структурно-функциональное развитие изучаемых качеств. Установленные нами основные методические положения легли в основу рационального подбора и использования эффективных средств, методов и оптимальных тренировочных и контрольных величин нагрузки для соразмерного развития этих качеств у юных легкоатлетов.

Эти положения и полученные результаты исследования позволили нам заключить, что для спортсменов II и I спортивных разрядов и кандидатов в мастера спорта упражнения, выполняемые с оптимальной величиной нагрузки для акцентированного проявления и развития скоростного и силового компонентов (диапазон сопротивления от 70 до 130%) целесообразно классифицировать на три группы.

Первая группа — упражнения, выполняемые в диапазоне сопротив-

ления от 70 до 95%, имеющие межфазное и межкомпонентное различия по величине преобладания скоростного компонента над силовым, что способствует выявлению и повышению уровня скоростного компонента.

Вторая группа - упражнения, выполняемые в диапазоне сопротивления нагрузки от 95 до 105% (от максимума), имеющие межфазное и межкомпонентное сходство по величине проявления изучаемых компонентов, способствующие повышению уровня обоих компонентов.

Третья группа - упражнения, выполняемые в диапазоне сопротивления от 105 до 130% (от максимума) с межфазным и межкомпонентным различиями, способствующие выявлению и развитию преимущественно силового компонента скоростно-силовых качеств. При этом эти диапазоны нагрузки могут служить тестами для педагогического контроля за динамикой уровня одного или обоих компонентов скоростно-силовых качеств в процессе специальной физической подготовки.

Оптимизация тренировочного процесса в определенной мере зависит от возможности оценить различные стороны скоростно-силовой подготовленности юных легкоатлетов. В связи с этим в процессе исследования были разработаны объективные критерии оценки определения оптимальных величин сопротивления нагрузки для выявления уровня развития компонентов скоростно-силовых качеств и их совершенствования.

Как показали эксперименты, одним из объективных критериев оценки оптимального сопротивления нагрузки для соразмерного развития компонентов скоростно-силовых качеств является максимальная величина их проявления. И если представить этот показатель как отношение проявления компонентов этих качеств на определенную величину сопротивления в прыжках-отскоках, выраженную высотой опоры спрыгивания, а в темповых упражнениях со штангой - ее весом, то получен-

ная величина будет представлять собой коэффициент сопротивления нагрузке. В прыжках-отскоках этот коэффициент равен $K = \frac{H}{h}$, где H - высота выпрыгивания; h - высота опоры прыгивания; в темповых упражнениях со штангой уступающе-преодолевающего характера: $K_{ш} = \frac{P_{т}}{P_{во}}$, где в числителе: $P_{т}$ - вес тела спортсмена, в знаменателе: $P_{во}$ - величина внешнего сопротивления.

Проведенный корреляционный анализ указал на высокую степень связи данного коэффициента сопротивления нагрузки и оценки выявления уровня и развития компонентов изучаемых качеств, а именно от 0,907 до 0,977 ($p < 0,001$), что согласно теории тестов (Х. Бубэ, Г. Фак и др., 1968) считается отличным результатом в отношении надежности и объективности.

Как показали опыты, если величина данного соотношения равна единице, то значение сопротивления оптимально для выявления и развития обоих компонентов. Если величина соотношения больше единицы, то величина сопротивления оптимальна для преимущественного выявления и развития скоростного компонента. Если же величина соотношения меньше единицы, то данная величина сопротивления оптимальна для определения и развития силового компонента.

Использование в спортивной практике данного коэффициента, характеризующего уровень проявления скоростного или силового компонентов скоростно-силовых качеств, позволяет избирательно воздействовать на отстающие стороны специальной физической подготовки, в большей мере индивидуализировать тренировочный процесс и тем самым повысить его эффективность.

Определение оптимальных интервалов отдыха и объема работы при выполнении специальных упражнений в тренировочном занятии

• Для определения оптимальных интервалов отдыха между попытка-

ми выполнения одиночных прыжков-отскоков проведен ряд лабораторных экспериментов, где в качестве критерия оценки принята высота выпрыгивания.

Спортсмены выполняли 50-55 прыжков с отдыхом между ними 5-10, 15-20, 25-30, 35-40, 55-60 с. Анализ экспериментальных данных показал, что в процессе выполнения одиночных прыжков при величине сопротивления 80-85 и 90-95% по мере возрастания количества прыжков, совершаемых через указанные интервалы отдыха, высота выпрыгивания постепенно понижается на 9-11, 18-20, 23-30, 38-40 и 48-50-м прыжках и повышается соответственно на 4-6, 14-16, 24-26, 34-36 и 44-46-м. Иными словами, понижение кривой высо.н выпрыгивания носит волнообразный характер.

Это подтверждается статистическим анализом средних показателей серийных прыжков. Так, между I и II, I и III, I и IV, I и V сериями прыжков связь оказалась средней (τ = от 0,518 до 0,599) и статистически достоверной ($p < 0,05$). Сравнительный анализ полученных данных показал, что при выполнении прыжков-отскоков с 80-85-процентной величиной сопротивления оптимальный интервал отдыха между ними находится в пределах 5-10 с, а при 90-95-процентной величине — 15-20 с. Оптимальное число повторений в одной серии составляет 8-10 прыжков.

Для определения оптимальных интервалов отдыха между сериями прыжков спортсмены выполняли от I до V серий прыжков при различной величине сопротивления. Эксперименты показали, что при выполнении прыжков-отскоков с сопротивлением, равным 80-85%, высота выпрыгивания после трех прыжков резко снижалась, при этом период восстановления ЧСС оказывался существенно меньшим (на 7%), чем после четырех и пяти серий.

Аналогичная тенденция снижения высоты выпрыгивания после трех серий прыжков наблюдалась и при 90-95-процентной величине сопротивления. Так, на основе анализа полученных данных определены оптимальные интервалы отдыха между сериями прыжков с 80-85-процентной величиной сопротивления, составившие от 1 до 1,5 мин, а с 90-95-процентной - от 1,5 до 2 мин.

При определении числа серий прыжков, оптимального для одного тренировочного занятия, спортсмены выполняли прыжки с интервалами отдыха, найденными ранее в эксперименте. Сравнительный анализ полученных данных показал, что две-три серии прыжков во время одного занятия является оптимальным их количеством.

Для определения числа повторений упражнения со штангой в одном подходе спортсмены выполняли каждое упражнение от 1 до 10 раз с оптимальным (индивидуальным для каждого) весом штанги. При этом интервал отдыха между повторениями находился в диапазоне от 2 до 3 мин.

Результаты эксперимента показали, что значения высоты выпрыгивания при 5 повторениях удерживались на относительно постоянном уровне. В дальнейшем величина выпрыгивания (на 7-10-м повторении) уменьшалась, что свидетельствовало об утомлении нервно-мышечного аппарата спортсменов. Аналогичным способом определялось и оптимальное количество подходов. Оказалось, что в одном занятии достаточно 4-5 подходов с 90-95- и 105-110-процентной величиной сопротивления.

Определение оптимального режима скоростно-силовой подготовки юных легкоатлетов (предварительный педагогический эксперимент)

С целью выявления сопряженного и соразмерного развития компонентов скоростно-силовых качеств в процессе тренировочных занятий

на этапе опортивного совершенствования юных легкоатлетов проведе-
ны предварительный и два основных педагогических эксперимента с
участием контрольных и опытных групп.

Занятия в экспериментальных группах проводились по общеприня-
той методике современной спортивной тренировки. Спортсмены опытных
и контрольных групп до начала экспериментов не отличались друг от
друга по уровню скоростно-силовой подготовленности, о чем свиде-
тельствовал критерий достоверных различий между статистическими
показателями у спортсменов обеих групп, который был больше 5%
($p > 5\%$). Для оценки изменения уровня скоростно-силовых качеств и
их компонентов в начале и в ходе экспериментов проводилось тести-
рование через 2-2,5 месяца с помощью контрольных упражнений (пры-
жки с места в высоту, длину, яробные прыжки, бег на 30 м с ходу,
прыжки-отскоки). Затем по полученных данным рассчитывались коэф-
фициенты относительной прыгучести и определялся уровень развития
компонентов. Ведущими методами специальной физической подготовки
были методы аналитического и вариативного воздействия (В.В. Куз-
нецов, 1975 и др.).

Для определения оптимального режима скоростно-силовой подго-
товки юных легкоатлетов с применением специальных упражнений для
развития отстающего скоростного компонента скоростно-силовых ка-
честв был проведен предварительный педагогический эксперимент. В
течение 5 месяцев испытуемые опытной группы "А" выполняли прыжки-
отскоки с 80-85-процентной величиной сопротивления, а в контроль-
ной группе "Б" - традиционно принятое в спортивной практике прыж-
ки через барьеры, оказывающие на мышцы спортсмена сопротивление
той же величины.

В результате проведенного эксперимента сравнительный анализ

среднегрупповых результатов контрольных упражнений, отражающих уровень развития скоростно-силовых качеств и их компонентов, свидетельствовал, что прирост этих показателей в опытной группе "А" оказался выше, чем в контрольной группе "Б": в прыжках с места в высоту - на 1,6% ($p < 0,05$), в длину - на 1,3% ($p < 0,02$), в тройном - на 1,1% ($p < 0,001$), в беге на 30 м о ходу время улучшилось на 1,6% ($p < 0,001$), в прыжках-отскоках - на 2,6% ($p < 0,02$) и в относительной прыгучести - на 2,1% ($p < 0,001$). У испытуемых группы "А" прирост статистически достоверен во всех контрольных упражнениях, а в группе "Б" - только в четырех случаях.

Обращает на себя внимание тот факт, что темпы прироста обоих компонентов в период проведения эксперимента были неравномерными. Так, в течение первых 3 месяцев темпы прироста обоих компонентов были ускоренными, затем замедлялись, а в последний месяц тренировки прирост скоростного компонента прекращался, а уровень силового компонента даже понижался (табл. 2).

Таблица 2

Темпы повышения уровня развития компонентов скоростно-силовых качеств у молодых легкоатлетов в течение предварительного педагогического эксперимента (в процентах)
при $t_{кр} = 2,1$ ($n = 15$)

экспериментальные группы	Компоненты	Темпы прироста			Всего за эксперимент	t	p
		за первые 3 месяца	за последний месяц	за последний месяц			
Опытная группа "А"	скоростной	2,5	0,6	0	3,1	3,57	0,01
	силовой	2,2	0,4	-0,5	2,1	3,49	0,01
Контрольная группа "Б"	скоростной	1,0	0,5	0	1,5	3,58	0,01
	силовой	0,8	0,4	-0,4	0,8	2,17	0,05

Стабилизация уровня скоростного компонента объясняется возникновением отрицательного феномена межмышечной координации (И.П. Ратов, 1963). Падение уровня силового компонента можно объяснить тем, что быстро повышающийся уровень одного компонента на данном этапе тренировки тормозил развитие другого — скоростного.

Таким образом, напрашивается вывод, что применение специальных упражнений для преимущественного развития отстающего компонента в ущерб другому приводит к стабилизации уровня развиваемого компонента и последующему падению уровня развития другого компонента. Следовательно, преимущественное развитие отстающего компонента скоростно-силовых качеств должно осуществляться с учетом сохранения уровня доминирующего компонента.

Достаточная и достоверная зависимость между вышеуказанными показателями, как показали эксперименты, дает нам основание заключить, что критерием выбора оптимального режима скоростно-силовой подготовки следует считать достигнутый уровень стабилизации отстающего компонента этих качеств в течение этапа тренировки, продолжительность которого оказалась равной 2,5–3 месяцам.

Обоснование методики соразмерного развития компонентов скоростно-силовых качеств в процессе тренировки юных легкоатлетов (основные педагогические эксперименты)

Принимая во внимание результаты предварительного эксперимента, мы в первом педагогическом эксперименте осуществляли проверку эффективности методики соразмерного развития обоих компонентов скоростно-силовых качеств. На каждом этапе (в течение 2,5–3 месяцев) в обеих экспериментальных группах тренировочная программа предусматривала сопряженное повышение уровня отстающего компонента при сохранении уровня доминирующего.

Эксперименты проводились с участием двух групп — опытной "В" и контрольной "Г" (по 15 человек в каждой). Объем и интенсивность используемых упражнений в обеих группах не имели существенных различий, за исключением того, что в группе "В" испытуемые выполняли прыжки-отскоки с 4-5 повторениями в диапазоне сопротивления нагрузке 85-80% (от максимума) в сочетании с 4-5 повторениями прыжков в диапазоне сопротивления, равном 120-115% (от максимума). За одно занятие выполнялось 2-3 серии прыжков. Отдых между повторениями составил 15-20 с, отдых между сериями — 10 мин. Испытуемые группы "Г" выполняли серии прыжков через 4-5 барьеров высотой 76,2 см, чередуя их с 4-5 прыжками через барьеры высотой 91,4 см. Отдых между сериями составил 10-14 мин.

В результате проведенного эксперимента сравнительный анализ среднегрупповых сдвигов во всех контрольных упражнениях показал, что они оказались достоверны и были выше в опытной группе "В", чем в контрольной "Г": в прыжках в высоту с места — на 4,0% ($p < 0,001$), в прыжках-отскоках — на 6,9% ($p < 0,001$), в прыжках в длину с места — на 3,7% ($p < 0,01$), в тройном с места — на 1,8% ($p < 0,01$), время бега на 30 м с ходу уменьшилось на 4,8% ($p < 0,001$), коэффициент относительной прыгучести улучшился на 5,0% ($p < 0,001$).

По результатам видно, что в обеих группах показатели контрольных упражнений увеличились, отражая тем самым улучшение специальной физической подготовленности спортсменов. Следовательно, результаты контрольных испытаний определенным образом связаны между собой, характеризуя качественный уровень развития скоростно-силовых качеств и их компонентов в пределах одной группы (как опытной, так и контрольной). Для выявления степени взаимосвязи изучаемых компонентов была рассчитана матрица интеркорреляции для

12 переменных. В результате были выявлены информативные показатели, в наибольшей степени коррелирующие с показателями, отражающими уровень развития скоростного компонента - это бег на 30 м и ходьба и силового компонента - прыжки в длину с места. После проведения эксперимента в опытной группе "В" выявлена средняя отрицательная и статистически достоверная зависимость между скоростным компонентом и прыжком-отскоком ($\bar{r} = -0,561$), а в контрольной группе "Г" между скоростным компонентом и прыжками в длину с места ($\bar{r} = -0,589$).

В результате проведенного эксперимента тенденция одновременного и неравномерного прироста обоих компонентов сохранялась (табл. 3). Так, прирост обоих компонентов скоростно-силовых качеств у испытуемых группы "В", по сравнению с представителями контрольной группы "Г", увеличился в 2,3 раза ($p < 0,001$), прирост скоростного компонента оказался в 2,4 раза больше ($p < 0,01$), а силового - в 2,2 раза ($p < 0,05$).

Таблица 3

Темпы прироста уровня развития компонентов скоростно-силовых качеств у молодых легкоатлетов в течение первого педагогического эксперимента (в Процентах) при $t = 2,14$ и $n = 15$

Экспериментальные группы	Компоненты	Прирост за каждый этап (за 2,5-3 месяца)			t	p
		1	2	3		
Опытная группа "В"	Скоростной	4,0	1,4	2,6	8,93	0,001
	Силовой	2,5	4,0	1,6	5,27	0,001
Контрольная группа "Г"	Скоростной	1,4	0,9	0,8	3,92	0,01
	Силовой	0,9	2,0	0,7	2,45	0,05

Очевидно, что создаваемый в процессе каждого этапа (2,5-3 ме-

9665
БИБЛИОТЕКА
Львовского гос.
института физкультуры

сяца) эксперименте специфический двигательный режим, обуславливающий более жесткие условия для развития отстающего компонента, вызвал опережающие темпы его формирования. При этом доминирующий компонент выступал в качестве благоприятной почвы для повышения уровня отстающего (фундамент) и как бы лимитировал его развитие. Оказалось, что прирост отстающего компонента прямо пропорционален разнице между отстающим и доминирующим компонентами на каждом этапе тренировки. В итоге отметим, что с помощью разработанной нами методики соразмерного развития компонентов скоростно-силовых качеств члены опытной группы "В", использовавшие в своей тренировке прыжки-отскоки, показали более высокий темп прироста обоих компонентов, по сравнению с контрольной группой "Т", применявшей для этой цели прыжки через барьеры.

Во втором педагогическом эксперименте для развития компонентов скоростно-силовых качеств использовались темповые упражнения со штангой, выполняемые в уступающе-преодолеваемом режиме, что способствовало повышению уровня отстающего и сохранению уровня доминирующего качеств. По завершении экспериментального периода результаты контрольных испытаний по тестам скоростно-силовой подготовки показали, что в обеих группах произошли сдвиги, значительно более выраженные в опытной 1-й группе, чем во 2-й контрольной (табл. 4).

Анализ коэффициентов корреляции после проведения эксперимента показал высокую и достоверную положительную связь силового компонента в опытной 1-й группе со скоростным компонентом ($r = +0,868$). В контрольной 2-й группе эта зависимость не оказалась.

Таблица 4

Величина прироста показателей специальной скоростно-силовой подготовленности юных легкоатлетов экспериментальных групп за время эксперимента

Контрольные упражнения	Группа 1 величина сдвигов		Группа 2 величина сдвигов		Достоверность раз- личий меж- ду группами p
	M ₂ -M ₁	%	M ₄ -M ₃	%	
Прыжок в высоту с места, см	10,8	18,4	6,02	10,2	0,001
Прыжок-отскок, см	14,8	23,1	9,10	14,5	0,001
Прыжок в длину с места, м	0,41	15,8	0,23	11,0	0,001
Тройной прыжок с места, м	0,62	7,9	0,39	5,0	0,001
Бег на 30 м с ходу, с	0,36	11,2	0,19	7,7	0,01
Коэффициент относительной прыгучести, Ко.един.	6,168	19,0	0,066	7,7	0,001

Анализ результатов экспериментов показал, что тенденции одно-временного и неравномерного повышения скоростного и силового компонентов взрывных качеств спортсменов сохраняется. Прирост обоих компонентов в I-й опытной группе по сравнению со 2-й контрольной увеличился в 1,3 раза ($p < 0,05$), силового компонента - в 1,4 раза ($p < 0,001$), скоростного - в 1,3 раза ($p < 0,01$). При этом темпы прироста обоих компонентов носили последовательно ступенчатый характер. И чем больше была степень вариативности использования диапазонов сопротивления нагрузке в процессе эксперимента, тем были выше темпы прироста компонентов, но продолжительнее поступательное повышение скоростно-силовых качеств юных легкоатлетов. (табл. 5).

Полученные во втором педагогическом эксперименте результаты позволили заключить, что наибольший прирост показателей в I-й опытной группе по сравнению со 2-й контрольной обусловлен тем, что в процессе тренировочных занятий использовалась разработанная нами методика соразмерного развития скоростно-силовых качеств с выполне-

зованием темповых упражнений со штангой, выполняемых в уступающе-преодолеваемом режиме, а не упражнения, традиционно применяемые в практике легкой атлетики.

Таблица 5

Темпы повышения уровня развития компонентов скоростно-силовых качеств у юных легкоатлетов во втором педагогическом эксперименте (в процентах) при $t_{кр} = 2,14$ ($n = 12$)

Экспериментальные группы	Компоненты	Прирост за каждый этап (за 2,5-3 месяца)								t	p
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Опытная I-я группа	Силовой	3,3	1,1	2,6	0,9	2,5	0,7	2,3	0,6	7,96	0,001
	Скоростной	1,5	2,5	1,0	2,0	0,9	1,8	0,6	1,7	3,57	0,01
Контрольная 2-я группа	Силовой	3,0	0,5	2,0	0,5	1,7	0,5	1,5	0,3	2,24	0,05
	Скоростной	1,0	2,0	0,6	1,5	0,7	1,8	0,5	1,0	2,41	0,05

ВЫВОДЫ

I. Анализ биомеханических характеристик при выполнении специальных упражнений (прыжков-отскоков и темповых упражнений со штангой, выполняемых в уступающе-преодолеваемом режиме) по мере возрастания величины сопротивления позволил выявить межфазные и межкомпонентные различия в соотношении скоростно-силовых качеств.

Суть межкомпонентного различия в проявлении скоростно-силовых качеств состоит в том, что в процессе выполнения специальных упражнений при сопротивлении от 70 до 95% доля проявления обоих компонентов неравномерна; а именно, преимущественно проявляется уровень скоростного компонента, поэтому упражнения выполняются за счет этого компонента; при сопротивлении в диапазоне от 95 до 105% проявление обоих компонентов достигает своего максимума и соизмерены между собой, упражнения выполняются как за счет скоростного, так и за счет силового компонентов, наконец, в диапазоне сопротивления

от 106 до 130% доля проявления обоих компонентов опять неравномерна: за счет понижения уровня скоростного компонента доля силового увеличивается, превышает скоростной, в результате упражнения выполняются преимущественно за счет силового компонента.

2. На основе межфазного и межкомпонентного различий скоростно-силовых качеств выявлено, что тренировочные и контрольные упражнения, направленные на преимущественное выделение и развитие одного или обоих компонентов скоростно-силовых качеств, можно подразделить на три группы:

- упражнения, выполняемые при сопротивлении в диапазоне от 70 до 95% с преобладанием скоростного компонента над силовым и поэтому направленные на развитие (повышение и сохранение уровня) скоростного компонента;

- упражнения с сопротивлением 95-105% вызывают наиболее сбалансированное по величине развитие каждого из обоих компонентов, что влечет за собой пропорциональное повышение уровня скоростно-силовых качеств юных легкоатлетов;

- упражнения в диапазоне сопротивления от 106 до 130% с преобладанием силового компонента над скоростным направлены на развитие (повышение и сохранение уровня) силового компонента.

3. Индивидуальное программирование оптимальных по величине сопротивлений для определения степени развития компонентов скоростно-силовых качеств юных легкоатлетов при выполнении прыжков-отскоков следует осуществлять с помощью коэффициента $K = \frac{H}{h}$, где H - максимальная высота выпрыгивания, а h - высота спрыгивания; при исполнении темповых упражнений со штангой в уступающе-преодолевающем режиме с помощью коэффициента $K = \frac{P_t}{P_{во}}$, где в числителе P_t - вес тела спортсмена, а в знаменателе $P_{во}$ - вес внешнего отягощения.

В случае, если данный коэффициент равен единице, скоростной и силовой компоненты скоростно-силовых качеств развиваются и совершенствуются в равной степени. Если коэффициент больше единицы, создаются условия для развития и совершенствования скоростного компонента. И, наконец, если коэффициент меньше единицы, развивается и совершенствуется силовой компонент.

4. Результаты предварительного педагогического эксперимента показали, что критерием оптимального режима скоростно-силовой подготовки юных легкоатлетов следует считать достигнутый уровень стабилизации отстающего компонента изучаемых качеств в течение этапа тренировки, продолжительность которого оказалась равной 2,5-3 месяцам.

5. Проведенные основные педагогические эксперименты показали, что планомерное повышение уровня скоростно-силовой подготовленности юных легкоатлетов обусловлено тем, что в процессе годичного цикла тренировки каждый из составляющих компонентов становится, в свою очередь, причиной и следствием последовательно-попеременного повышения уровня развития то одного, то другого компонента. Так, на текущем этапе тренировки повышающийся уровень отстающего компонента опирается в своем развитии на фундамент доминирующего компонента, а превзойдя уровень последнего, сам становится своеобразной базой для дальнейшего повышения уровня бывшего доминирующего, а теперь отстающего компонента, но уже на последующем этапе. И так это происходит в течение всего годичного (многолетнего) цикла тренировки. Установлено, что повышение уровня отстающего компонента пропорционально разнице между отстающим и доминирующим уровнями компонентов на каждом этапе скоростно-силовой подготовки спортсменов.

6. В результате первого педагогического эксперимента уровень

развития обоих компонентов у испытуемых опытной группы "В", применяющих прыжки-отскоки, возрос более чем в 2 раза по сравнению с представителями контрольной группы "Г", использовавшими в тренировке прыжки через барьеры ($p < 0,05$), а во втором педагогическом эксперименте у испытуемых опытной I-й группы, применявших темповые упражнения со штангой, выполняемые в уступающе-преодолевающем режиме, прирост исследуемых компонентов превысил аналогичные показатели у испытуемых контрольной 2-й группы, использовавших различные упражнения со штангой, общепринятые в практике легкой атлетики, в 1/3 раза ($p < 0,05$).

7. Анализ результатов педагогических экспериментов показал, что для повышения эффективности специальной физической подготовки юных спортсменов необходимо сбалансированное развитие компонентов скоростно-силовых качеств, направленное на одновременное повышение уровня отстающего и сохранение уровня доминирующего компонентов этих качеств на каждом этапе годичной тренировки.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. К вопросу об оптимальных скоростно-силовых нагрузках в тренировке легкоатлетов. — В кн.: Материалы первой областной научно-методической конференции Московского филиала СГУФК, Малаховка, 1967, с. 46-47.
2. Определение оптимальных нагрузок в специальных темповых упражнениях со штангой. — В кн.: Научн. труды Московского филиала СГУФК, Смоленск, 1970, с. 42-43. Соавтор А.С. Ревзон.
3. Прогнозирование оптимальных по интенсивности тренировочных нагрузок в связи с развитием прыгучести у спортсменов. — В кн.: Материалы конференции молодых ученых сотрудников за 1972 г. Всесоюз. научно-исслед. ин-та физ. культ. М., 1973, ИНИИФК, с. 108-

110.

4. Исследование оптимальных по интенсивности тренировочных нагрузок в связи с развитием скоростно-силовых качеств у юных спортсменов. — В кн.: Тез. докл. 3-й Всесоюз. научной конференции по проблемам юношеского спорта. — М., 1973, с. 90-91.

5. Прогнозирование оптимальных по интенсивности тренировочных нагрузок в связи с развитием прыгучести у легкоатлетов-юниоров. "Теория и практика физической культуры", 1973, № 12, с. 43-46. Соавторы: А.С. Ревзон, К.Г. Гомберадзе.

6. Прогнозирование оптимальных по интенсивности тренировочных нагрузок в связи с развитием прыгучести у легкоатлетов-юниоров. "Легкая атлетика", ФРТ, 1975, № 45, с. 1601-1604. Соавторы: А.С. Ревзон, К.Г. Гомберадзе.

7. К вопросу об управлении интенсивностью тренировочных нагрузок в связи с развитием прыгучести у легкоатлетов-юниоров. — В кн.: Методика воспитания выносливости и других качеств у юных спортсменов. М., ВШИЖК, 1975, с. 38-41.

8. Учет и распределение специальных тренировочных нагрузок в прыжках в длину с разбега. "Теория и практика физической культуры", 1979, № 12, с. 10-11; соавтор Черняк А.В.

9. Эффективность средств и методов развития компонентов скоростно-силовых качеств юных спортсменов. — В кн.: Тезисы 7-й Всесоюзной научно-практической конференции "Современные аспекты планирования подготовки юных спортсменов" (сентябрь 1981 г., Таллин), М., 1981, с. 68.

10. Особенности методики развития компонентов скоростно-силовых качеств юных легкоатлетов. "Теория и практика физической культуры", 1982, № 8, с. 32-34.