

309

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ  
КУЛЬТУРЫ

---

На правах рукописи

КАЧАЕВ

СЕРГЕЙ ВИКТОРОВИЧ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ  
ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК В ЗАНЯТИЯХ С ЮНЫМИ СПОРТСМЕНАМИ  
(НА ПРИМЕРЕ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ УПРАЖНЕНИЙ)

130004 - ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И  
СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ (ВКЛЮЧАЯ МЕТОДИКУ  
ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ).

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Москва, 1976 г.

Работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры.

Научные руководители: профессор, доктор педагогических наук  
Филин В.П.  
старший научный сотрудник, кандидат педагогических наук  
Гомберадзе К.Г.

Официальные оппоненты: профессор, доктор педагогических наук  
Озолин Н.Г.  
Старший научный сотрудник  
кандидат педагогических наук  
Топчиян В.С.

Веду

Защи

в 1

К 046

наук

зичес

диссе

Автор

Уч

со

и ин-

6 г.

ета

а

га фи-

В. С

мута.

И.

Актуальность проблемы. Современный этап развития легкой атлетики, характеризующийся бурным ростом спортивных результатов и всё возрастающей конкуренцией на мировой арене, порождает дальнейшую интенсификацию тренировочных нагрузок. Тренировочные нагрузки высокой интенсивности и большой продолжительности начинают применяться на все более ранних этапах многолетней подготовки спортсменов. Это приводит к тому, что спортсмены зачастую работают в режимах, близких к пределу функциональных возможностей организма.

Поэтому, оптимизация и связанное с ней прогнозирование оптимальных тренировочных нагрузок является актуальной проблемой спортивной подготовки.

6699

Вместе с тем в процессе многолетнего становления спортивного мастерства юных спортсменов есть свои индивидуальные особенности совершенствования скоростно-силовых качеств (прыгучести), которые всецело находятся в существенной зависимости от оптимального объема и интенсивности всех применяемых упражнений. Оптимизировать сразу все упражнения, применяемые юными спортсменами, практически невозможно, видимо, эта задача должна решаться поэтапно. Тем более, что в спортивной практике применяют силовые, скоростно-силовые и другие упражнения.

Есть мнения, что оптимизацию скоростно-силовых упражнений, используемых в процессе тренировки, следует проводить по уровню развития скоростно-силовых качеств спортсмена, в частности, по прыгучести. (Н.Озолин, 1949,

Д.М.Иосилиани, 1955; В.П. Портнов 1955, В.М.Дьячков, 1958, 1961; В.Ф. Ломейко 1960; Ю.В.Верхошанский 1963, 1970, В.В.Кузнецов 1965, 1970, 1975; В.М.Защипорский 1968, В.П. Филин, 1971 и др.).

В основе развития и совершенствования прыгучести лежит специфический механизм двигательной функции человека, формирующиеся под влиянием воздействий различных специальных средств, адекватных по режиму и характеру работы мышц. Из арсенала специальных средств, направленных на повышение уровня прыгучести, одним из наиболее эффективных упражнений является спрыгивание с высоты с последующим активным выпрыгиванием вверх (Н.Г.Озолин, 1941; В.М.Дьячков, 1955; Ю.В.Верхошанский, 1963, 1970; В.В.Кузнецов, 1965, 1970, 1975; Д.И.Илиев, 1959, Л.Я.Чернышева, 1966; К.Г.Гомберадзе, 1970; Г.В. Доля, 1971; Ю.И.Иванов, 1974 и др.). Это упражнение мы будем называть прыжок-отскок.

Анализ литературных источников показал, что в определении оптимальных тренировочных нагрузок в прыжках-отскоках для взрослых спортсменов высокой квалификации имеются разноречивые данные.

Так, Ю.В. Верхошанский (1963, 1970) рекомендует выполнять прыжки-отскоки, спрыгивая с высоты равной 0,75 м, Ю.И. Иванов (1974), руководствуясь опытом работы с тяжелоатлетами, советует высоту опоры при спрыгивании, равную 1,0-1,1 м и т.д.

Значительные расхождения имеются в рекомендациях о

количестве повторений одиночных прыжков-отскоков и серии в одном тренировочном занятии, Ю.В. Верхошанский (1968, 1970) советует выполнять прыжки не более 4-х серий, по 10 прыжков в каждой, причем хорошо подготовленным 2-3 серии прыжков, меньше подготовленным спортсменам. Ю.И. Иванов (1963, 1970) рекомендует выполнять прыжки для начинающих штангистов 5 серий и в каждой серии по 5-6 прыжков. Н. Оберберг (1973) предлагает 5 серий по 8 прыжков в одной серии для прыгунов в высоту, а для прыгунов в длину - 2 серии, в каждой серии по 8 прыжков и т.д.

Для юных спортсменов (юниоров) нет работ, в которых бы экспериментально были обоснованы принципы и меры определения и прогнозирования оптимальных тренировочных нагрузок в скоростно-силовых упражнениях, и при использовании их в настоящее время преобладает чисто эмпирический подход.

Рекомендации для взрослых спортсменов высшей квалификации не могут быть перенесены в практику тренировки юных спортсменов, так как они не связаны с конкретным уровнем развития прыгучести, величиной тренировочных нагрузок и другими важными составляющими компонентами тренировочного процесса. А известно, что данные факторы оказывают существенное влияние на состояние и уровень проявления и, наконец, на развитие прыгучести, особенно у юных спортсменов.

Прыжок-отскок не является единственным упражнением

значительно влияющим на развитие скоростно-силовых качеств (прыгучести) спортсменов. Аналогичные качества эффективно совершенствуются с помощью упражнений со штангой. Однако относительно веса внешнего отягощения (штанги) имеют место разногласия. Ряд авторов рекомендуют применение больших отягощений в тренировке. Другие исследователи дают рекомендации применять в занятиях только малые отягощения.

Таким образом до настоящего времени научно не обоснован принцип определения и прогнозирования оптимальных тренировочных нагрузок в скоростно-силовых упражнениях, не разработана методика использования данных упражнений в занятиях с юными спортсменами, что и предопределило цель настоящего исследования.

Рабочая гипотеза. Мы предполагали, что в процессе взаимодействия опорно-двигательного аппарата спортсмена с опорой, в ходе выполнения прыжков-отскоков и темповых упражнений со штангой, найденные закономерности проявления скоростно-силовых качеств (прыгучести) юных спортсменов, по мере увеличения интенсивности упражнений, позволят выявить принцип определения прогнозирования и оптимальных тренировочных нагрузок.

Это, в свою очередь, позволит определить оптимальную величину объема (количество одиночных и серийных повторений) и интенсивность (интервалов отдыха между одиночными и серийными повторениями) данных упражнений.

Все это дает возможность разработать и обосновать практические рекомендации, способствующие совершенствованию методики воспитания скоростно-силовых качеств (прыгучести) юных спортсменов.

В связи с этими направлениями и была составлена структура диссертационной работы.

Работа состоит из введения, 5 глав, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы и приложения (I глава - литературный обзор; II глава - задачи, методы и организация исследования; III, IV главы - экспериментальные исследования; V глава - педагогические исследования; VI глава - педагогические эксперименты.

Работа имеет 150 страниц машинописного текста, содержит 29 рисунков и 48 таблиц. В библиографии приведено 200 источников отечественной литературы и 52 зарубежной.

Научная новизна и практическая значимость. В процессе экспериментов были получены новые данные об основных положениях по определению и прогнозированию оптимальных тренировочных нагрузок скоростно-силовых упражнений аэробного характера; выявлена тенденция междофазного перераспределения величин исследуемых характеристик в процессе выполнения данных упражнений по мере увеличения их интенсивности; определена классификация зон интенсивности упражнений, способствующих воспитанию преимущественно скоростного, силового или обеих компо-

нентов скоростно-силовых качеств; определены формулы индивидуального прогнозирования оптимальных по интенсивности исследуемых упражнений в любой период тренировки; экспериментально обоснована методика воспитания скоростно-силовых качеств (прыгучести) юных спортсменов при использовании данных упражнений.

Предложенный нами принцип определения и прогнозирования оптимальных тренировочных нагрузок скоростно-силовых упражнений аэробического характера, рекомендованная методика индивидуального прогнозирования оптимальных по интенсивности тренировочных нагрузок, а также методика применения исследуемых упражнений при воспитании скоростно-силовых качеств позволит более эффективно управлять тренировочным процессом и может быть с успехом использована в других видах спорта.

#### Задачи, методы и организация исследования

В соответствии с проблемой исследования поставлены следующие основные задачи:

1. Выявить принцип определения и прогнозирования оптимальных тренировочных нагрузок в скоростно-силовых упражнениях,
2. Определить оптимальный объем и интенсивность выполнения прыжков-отскоков и темпсовых упражнений со штангой.
3. Экспериментально обосновать методику применения данных упражнений в занятиях с юными спортсменами.



В исследовании, кроме изучения специальной литературы, были использованы следующие методы: педагогические наблюдения, педагогический эксперимент, контрольные испытания, лабораторный эксперимент, анкетирование, методика, регистрирующая кинематические характеристики движений (прибор собственной конструкции), тензодинамография, киноциклография, врачебный контроль, математическая статистика.

Исследования были организованы на базе Малаховского филиала Смоленского Государственного института физкультуры и носили предварительный и основной характер. В основном исследовании (в период 1967-1970 гг) в процессе двух педагогических экспериментов проверялась эффективность разработанных нами программ применения прыжков-отскоков и темповых упражнений со штангой с различной интенсивностью (от 80% до 100%) нагрузки. Всего было проведено 9 лабораторных и 2 основных педагогических экспериментов, в которых приняло участие 215 спортсменов старших спортивных разрядов, Всего зарегистрировано и обработано методами математической статистики более 72.000 измерений.

I. Выявление принципа определения и прогнозирования оптимальных тренировочных нагрузок (интенсивности в скоростно-силовых упражнениях)

Для выявления принципа определения и прогнозирования оптимальных тренировочных нагрузок (интенсивности) в скоростно-силовых упражнениях были взяты упражнения с отяго-

щением, где в качестве последнего служил собственный вес тела спортсмена (прыжки-отскоки) и упражнения с внешним отягощением (темповые упражнения со штангой: быстрый полуприсед с подъемом на носки, то же самое, но с выпрыгиванием вверх, подскоки на носках со штангой на плечах).

Известно, что одним из главных факторов, определяющих величину интенсивности нагрузки на опорно-двигательный аппарат спортсмена при выполнении прыжков-отскоков, является высота опоры спрыгивания, а при осуществлении темповых упражнений со штангой - скорость выполнения и величина внешнего отягощения.

Для выявления принципа определения и прогнозирования оптимальной интенсивности данных упражнений были проведены лабораторные эксперименты с применением комплекса инструментальных методик, регистрирующих кинематические и динамические характеристики движений массы тела спортсменов дифференцированно в фазах амортизации и отталкивания (толчка).

В результате экспериментов была выявлена следующая тенденция межфазного перераспределения средних значений скорости, количества и мощности движения толчка в зависимости от изменения интенсивности прыжков-отскоков и темповых упражнений со штангой.

Вначале, по мере увеличения величины интенсивности упражнений, величины этих характеристик в обеих фазах толчка возрастали и они были выше в фазе отталкивания,

нежели, в фазе амортизации. При данной величине интенсивности, как оказалось, не проявились максимальные скоростно-силовые качества (прыгучести) спортсменов.

Величина интенсивности упражнения, когда значения скорости, количества и мощности движения достигали своего максимума в фазе отталкивания и сравнивались с таковым в фазе амортизации, явилась оптимальной и при этом наблюдались максимальные проявления скоростно-силовых качеств (прыгучести).

Последующее увеличение интенсивности упражнения привело к тому, что значения данных характеристик в фазе отталкивания становились ниже, чем в фазе амортизации, и данная величина интенсивности нагрузки явилась чрезмерно большой для максимального проявления "взрывной" силы спортсменов.

Таким образом, было выявлено, что максимальные проявления скоростно-силовых качеств (прыгучести) спортсменов, характеризуются относительным равенством средних значений скорости, количества и мощности движения дифференцированно в фазах амортизации и отталкивания. Это позволило в свою очередь обосновать принцип определения и прогнозирования оптимальных тренировочных нагрузок.

Было установлено, что при упражнениях с интенсивностью от 70% до 95% (от максимума) преимущественно проявляется скоростной компонент скоростно-силовых качеств

спортсменов. В самом деле, если спортсмен прыгивает с небольшой высоты или выполняет упражнения со штангой малого веса, то торможение в фазе амортизации инерции массы тела или системы спортсмен-снаряд осуществляется без особого напряжения мышц. В момент отталкивания в этом случае развивается довольно значительная скорость, способствующая совершенствованию скоростного компонента.

При упражнениях с интенсивностью от 95% до 105% наблюдается относительное равенство данных характеристик в фазах амортизации и отталкивания и максимум проявления скоростно-силовых качеств (прыгучести) достигается, как за счет силового, так и скоростного компонентов. Здесь имеет место увеличение инерции тела за счет повышения высоты прыгивания или веса штанги. В данном случае для торможения скорости в фазе амортизации и дальнейшего разгона массы тела или системы спортсмен-снаряд в фазе отталкивания прикладываются большие усилия в наименьшее время. При этом скорость торможения и разгона увеличивается, и проявления обоих компонентов "взрывной" силы (силы и скорости) выравниваются, т.е. становятся относительно равными.

И, наконец, при интенсивности от 105% до 130%, т.е. при значительном увеличении инерции тела, или веса штанги, когда в обеих фазах толчка, напряжение мышц еще более возрастает, при этом скорость в фазе отталкивания уменьшается. Следовательно, длительность выполнения упражне-

ния увеличивается и, в данном случае, в большей степени проявляется силовой компонент.

Результаты экспериментов, направленные на выявление динамики величины количества и мощности движения, позволили найти номограмму, по которой в зависимости от состояния и уровня развития скоростно-силовых качеств (прыгучести) спортсменов, конкретных задач тренировки или других факторов можно определить и спрогнозировать оптимальную величину интенсивности данных упражнений. В одном случае можно нацеливать работу на совершенствование силового, в другом скоростного компонентов или в равной степени их обоих. Опытным путем было определено, что оптимальная интенсивность в прыжках-отсеках достигалась при равенстве высот спрыгивания и выпрыгивания, а в темповых упражнениях со штангой в зависимости от вида упражнений:

- в быстром полуприседе с подъемом на носках, при весе штанги от 75% до 125% от веса тела спортсмена,
- в быстром полуприседе с выпрыгиванием вверх, при весе штанги от 75% до 100% от веса тела,
- в подскоках на носках со штангой на плечах, с весом штанги 24-26% от веса тела.

Результаты эксперимента показали, что объективным критерием оценки интенсивности нагрузки в вышеперечисленных упражнениях является ответная реакция, т.е. величина выпрыгивания. И если взять этот показатель, как отно-

ление определенной величины проявления скоростно-силовых качеств спортсмена, отражающий высоту выпрыгивания (Н) в ответ на определенную интенсивность нагрузки выраженной высотой опоры прыгивания, то это будет характеризовать коэффициент интенсивности в прыжках отскоках.

$$K = \frac{H}{h_c} \text{ (см.)}, \text{ где } H - \text{ высота выпрыгивания}$$

$h_c$  - высота опоры прыгивания.

Данный коэффициент в темповых упражнениях со штангой будет выражаться следующим образом:

$$K = \frac{I/3 H \text{ (см)}}{m_1 + m_2 \text{ (кг)}} \text{ т.е. отношение проявления}$$

скоростно-силовых качеств, отражающих третью часть высоты выпрыгивания (I/3H) в прыжке с моста зьерх без маховых движений рук в ответ на интенсивность, выраженную суммарной величиной системы спортсмен-снаряд (m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub>). Проверка данного коэффициента на информативность и валидность показала, что последний удовлетворяет этим требованиям.

Результаты экспериментов показали, что имеется возможность по этому коэффициенту прогнозировать конкретные величины интенсивности упражнений, направленные на совершенствование преимущественно силового или скоростного компонентов, или в равной степени обоих компонентов.

Как показали опыты, максимальное проявление скоростно-силовых качеств (прыгучести) будет тогда, когда данный коэффициент будет равен единице (K=1). Упражнения дан-

ной интенсивности целесообразно использовать для развития мышц как в уступающем, так и в преодолевающем режиме работы мышц, т.е. они будут способствовать совершенствованию как силовых так и скоростных качеств спортсменов.

Когда коэффициент будет больше единицы ( $K > 1$ ), то при этом режиме будут совершенствоваться преимущественно скоростные качества спортсмена при выполнении вышеопределенных скоростно-силовых упражнений. Если коэффициент меньше единицы ( $K < 1$ ), то будет совершенствоваться преимущественно сила мышц в процессе осуществления данных упражнений.

## 2. Определение оптимального интервала отдыха и объема работы при выполнении упражнений со штангой и прыжков-отскоков в тренировочных занятиях.

Развитие скоростно-силовых качеств (прыгучести) в существенной мере зависит от состояния нервно-мышечной системы, которая изменяется под воздействием многих факторов тренировочного процесса: количества прыжков или подъемов штанги, их повторений в одной серии (подходе), интервала отдыха между одиночными прыжками, сериями и т.д.

ПРЫЖКИ-ОТСКОКИ. Для выявления оптимального интервала отдыха между одиночными прыжками был проведен лабораторный эксперимент, в котором спортсменам задавалось выполнять 50-55 прыжков с отдыхом между ними: 5-10, 15-20, 15-30,

35-40, 45-55 и 55-60 секунд. Критерием изменения в состоянии и проявления нервно-мышечной системы была принята высота выпрыгивания.

Сравнительный анализ данных показал, что при выполнении прыжков-отскоков после прыгивания с высоты равной 80-85% интенсивности упражнения интервал отдыха должен быть в пределах 5-10 секунд, а при 90-95% интенсивности 15-20 секунд, при 100% - 25-30 секунд. Оптимальным количеством повторений прыжков в одной серии является 8-10.

В процессе лабораторных исследований определялся оптимальный интервал отдыха между повторениями серии в зависимости от интенсивности упражнения.

В эксперименте спортсменам задавалось выполнять от одной до пяти серий прыжков с различной интенсивностью. Как показали эксперименты, при выполнении отдельных серий прыжков с 80-85% интенсивностью результаты высоты выпрыгивания после трех серий прыжков резко снизились. Соответственно период восстановления после трех серий прыжков был существенно меньше (на 7,0%), нежели после четвертой и пятой сериями прыжков. Аналогичная тенденция наблюдалась и при 90-95% и 100% интенсивности упражнения.

Так на основании анализа этих характеристик были определены оптимальные интервалы отдыха между сериями и



прыжках с различной интенсивностью: с 80-85% интенсивностью упражнения интервал составил от I до I,5 минуты, с 90-95% - в диапазоне от I,5 до 2-х, с 100% интенсивностью в диапазоне от 2-х до 2,5 минут.

При определении количества серий прыжкой в одном тренировочном занятии в качестве критерия являлись результаты высоты выпрыгивания, выполняемые с интервалами отдыха, найденными ранее в эксперименте.

Сравнительный анализ этих данных показал, что наивысшие результаты высоты выпрыгивания наблюдались при выполнении двух-трех серий прыжков.

Упражнения со штангой. За оценку оптимального объема, независимо от их интенсивности, были взяты показатели высоты выпрыгивания и равенство величин количества движения в фазах (толчка) амортизации и отталкивания.

В процессе определения количества повторений упражнения в одной серии спортсменам задавалось выполнить в каждом упражнении от I до 10 повторений с оптимальным весом штанги (индивидуальным для каждого), который определялся по коэффициенту интенсивности упражнения.

Результаты эксперимента показали, что среднее значение высоты выпрыгивания в течении 5 повторений в одной серии удерживалось на относительно постоянном уровне, при относительном равенстве количества движения в фазах амортизации и отталкивания. При дальнейшем повторении

(от 6 до 10) количество движения оказалось выше в фазе амортизации, а показатели высоты выпрыгивания уменьшились, что свидетельствовало об утомлении опорно-двигательного аппарата спортсменов.

Аналогично определяли оптимальное количество серий. Испытуемые выполняли 5 повторений в одной серии, при этом интервал отдыха между сериями был взят от 2 до 3х минут (рекомендации Н.В.Дучкина, 1957, В.С.Клеменова, 1965).

Опыты показали, что оптимальным количеством повторений серий при 80-95% и 100% интенсивности упражнений со штангой в одном занятии равняется 4-5. Аналогично определялись оптимальное количество повторений упражнений в одной серии при 80-85%, 90-95% и 100% интенсивности.

### 3.Обоснование методики применения прыжков-отскоков и темповых упражнений со штангой в занятиях с юниорами

В целях экспериментальной проверки эффективности разработанной нами методики воспитания скоростно-силовых качеств с использованием прыжков-отскоков и темповых упражнений со штангой с различной интенсивностью нагрузки (80-85%, 90-95% и 100%) в период с 1967 по 1970 г.г. были проведены два педагогических эксперимента с участием контрольных и опытных групп.

Работа в экспериментальных группах проводилась по

общепринятым принципам современной системы спортивной тренировки, при этом объем и интенсивность используемых упражнений не имели существенной разницы между опытными и контрольными группами. Отличие состояло в следующем. Испытуемые опытных групп выполняли три серии прыжков-отскоков, в каждой серии по 10 повторений на протяжении 3-х этапов, длительностью по 5 месяцев (I этап-упражнения 80-85% интенсивности. II - 90-95% и III-100% интенсивности). Интервал отдыха между повторениями прыжков-отскоков при 80-85% интенсивности нагрузки составлял 5-10 секунд, при 90-95% - 15-20 секунд и со 100% - 25-30 секунд, а время отдыха между сериями при 80-85% интенсивности нагрузки было I-I,5 минуты, при 90-95% I,5-2 и со 100% - 2-2,5 минуты. Прыжки-отскоки выполнялись 2 раза в неделю в течении 25-30 мин. в конце основной части занятия.

Спортсмены контрольных групп в течение этого времени выполняли на I и III этапе первого педагогического эксперимента прыжки через 6-7 барьеров (т.е. наиболее распространенные в практике спорта упражнения) а на II этапе через 7-8 барьеров. Высота барьеров на I и II этапе была 76,2 см., а на III этапе - 91,4 см., согласно рекомендациям, заимствованных из анкетных данных.

Во втором педагогическом эксперименте испытуемые опытной группы в течение года выполняли упражнения со штангой по разработанной нами методике, а испытуемые ко-

контрольной группы разнообразные упражнения со штангой, заимствованные из современной методической литературы.

Упражнения со штангой спортсмены обеих групп выполняли один раз в неделю в конце основной части занятия. Вес отягощения для каждого спортсмена опытной группы подбирался индивидуально (по коэффициенту интенсивности).

Для суждения о динамике скоростно-силовых качеств вначале и в ходе двух экспериментов проводилось тестирование через 2-2,5 месяца. Регистрировались показатели в следующих контрольных упражнениях: прыжок с места в высоту, в длину, тройной, бег на 30 метров с хода, прыжок-отскок и рассчитывался коэффициент относительной прыгучести  $K = \frac{H}{P}$  (отражающий высоту выпрыгивания в сантиметрах на I килограмм веса тела спортсмена).

Анализ статистических данных показал, что различия между средними показателями занимающихся обеих групп в контрольных упражнениях были вначале эксперимента достоверны ( $P < 5\%$  по Стьюденту) и составили менее 5%.

После проведения первого педагогического эксперимента произошли определенные сдвиги в абсолютных и относительных показателях занимающихся обеих групп (таблица I).

Однако, у занимающихся опытных групп (А, В, Д) прирост оказался выше, нежели контрольных групп (В, Г, Е).

Сдвиги между опытными и контрольными группами в абсолютных и процентных отношениях составили:  
в прыжках в высоту с места 10,33 см (17,9%)  $\pm$  -5,90,

$P < 0,001$ ;

в прыжках-отскоках  $-10,92$  см( $26,1\%$ )  $\pm -8,95$ ;  $P < 0,001$ ;  
в прыжках в длину с места  $-40,0$  см( $14,1\%$ )  $\pm -10,0$ ;  $P < 0,001$ ;  
в тройном прыжке с места  $-1м,73$  см( $28,3\%$ )  $\pm -12,0$ ;  $P < 0,001$   
в беге на 30 м с хода улучшился результат на  $0,28$  сек.  
( $9,4\%$ )  $\pm -21,0$ ,  $P < 0,001$ ; относительная прыгучесть на  
 $0,215$  (см на 1 кг) ( $25,0\%$ )  $\pm -15,0$ ;  $P < 0,001$ .

Таким образом, есть основания считать, что использованная в опытных группах (А, В и Д) методика развития скоростно-силовых качеств (прыгучести) с применением прыжков-отскоков по сравнению с использованием в контрольных группах (Б, Г и Е) прыжков через барьеры оказалась более эффективной, о чем свидетельствует статистически достоверная разница между группами.

При сопоставлении результатов исследования во втором педагогическом эксперименте между группами "Г" и "2" средне-групповые сдвиги были значительно выше в опытной группе "Г" (табл. 2). Разница между группами статистически достоверна.

Таким образом есть основания полагать, что использованная в опытной группе "Г" методика развития скоростно-силовых качеств (прыгучести) с применением темповых упражнений со штангой оказалась весьма эффективной.

Таблица № I

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПРИРОСТА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ  
У ЗАНИМАЮЩИХСЯ ОПЫТНЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ ГРУПП В ПЕРВОМ  
ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Виды контроль- ных испытаний	Статистические признаки		Сдвиги в опытных группах (А, В, Д)		Сдвиги в контр. группах (Б, Г, Е)		Между опытными и контрольными груп- пами		
	М ± m	σ	М ± m	σ	М ± m	σ	раз- ница	t	p
1. Прыжок в высоту о/м (см)	21,91±0,12	0,48	11,58±0,10	0,40	10,38	5,90	0,001		
2. Прыжок-отскок (см)	23,73±0,11	0,30	13,21±0,06	0,28	10,52	8,95	0,001		
3. Прыжки в длину с места (см)	86,0±0,05	0,21	46,0±0,018	0,07	40,0	10,0	0,001		
4. Тройной прыжок с места (м)	2,54±0,09	0,38	81,0±0,05	0,087	1,78	12,0	0,001		
5. Бег на 30 м о хода (сек)	0,64±0,05	0,28	0,36±0,03	0,24	0,28	21,0	0,01		
6. Коэффициент от- носительной прыгучести (к) см/1 кг веса	0,875±0,06	0,28	0,160±0,06	0,27	0,215	15,0	0,001		

ВЫВОДЫ

1. Анализ данных, полученных при выполнении прыжков-отскоков по мере увеличения интенсивности этого упражнения показал, что результат высоты выпрыгивания находится в существенной обратной связи с величиной пути ( $\tau = -0,586$ ) и времени фазы амортизации ( $\tau = -0,754$ ).

2. При выполнении прыжков-отскоков и темповых упражнений со штангой в зависимости от изменения интенсивности упражнения выявлена следующая тенденция межфазного перераспределения величин скорости, количества и мощности движения толчка: по мере увеличения интенсивности (т.е. повышения высоты опоры прыгивания и веса штанги), величины скорости, количества и мощности движения в фазе отталкивания повышаются и они выше в фазе амортизации.

При дальнейшем увеличении интенсивности упражнения наступает момент, когда величины скорости, количества и мощности движения в фазе отталкивания достигают своего максимума и становятся равными фазе амортизации, является оптимальной, при которой проявляются максимальные скоростно-силовые качества (т.е. прыгучести) спортсменов.

Затем скорость, количество и мощность движения в фазе отталкивания уменьшаются и становятся меньше, чем в фазе амортизации.

3. Для индивидуального прогнозирования оптимальной по интенсивности нагрузки в прыжках-отскоках следует пользо-

ваться формулой:  $K = \frac{H}{h_2}$  в темповых упражнениях со штангой:  $K = \frac{I/3H}{m_1 + m_2}$ ,

В случае когда коэффициент будет равен единице ( $K=1$ ) в равной степени совершенствуются скоростной и силовой компоненты скоростно-силовых проявлений.

Когда коэффициент больше единицы ( $K > 1$ ) созданы условия для преимущественного развития скоростного компонента. И при условии, когда коэффициент меньше единицы ( $K < 1$ ) совершенствоваться будет силовой компонент.

4. Для определения оптимальной интенсивности прыжков-отскоков следует пользоваться формулой:  $I^0 = H \pm 30\% H$ ; темповых упражнений со штангой:  $I^H = 0,33 \pm 30\% (0,33H)$ .

5. Опытным путем было определено, что оптимальная интенсивность в прыжках-отскоках достигалась при наивысшем результате выпрыгивания и равенстве высот спрыгивания и выпрыгивания, в темповых упражнениях со штангой в зависимости от вида упражнения:

- в быстром полуприседе с подъемом на носках, при весе штанги от 75% до 125% от веса тела спортсмена,

- в быстром полуприседе с выпрыгиванием вверх, при весе штанги от 75% до 100% от веса тела,

- в подскоках на носках со штангой на плечах, с весом штанги, равным 24-26% от веса тела спортсмена.

6. Найденная в результате анализа экспериментов закономерность максимального проявления скоростно-силовых



качеств (прыгучести) при относительном равенстве средних значений скорости, количества и мощности движения дифференцированных в фазах амортизации и отталкивания позволяет выявить принцип определения и прогнозирования оптимальных тренировочных нагрузок в скоростно-силовых упражнениях.

7. Опытным путем в процессе двух педагогических экспериментов была обоснована следующая методика применения этих упражнений для юниоров, тренирующихся в скоростно-силовых видах спорта.

**А. Прыжки-отскоки:**

а/ количество прыжков-отскоков не должно превышать 8-10 в одной серии;

б/ интервалы отдыха между прыжками должны быть 5-10 секунд при интенсивности 80-85%; 15-20 секунд при интенсивности 90-95% и 25-30 секунд при 100% интенсивности упражнения;

в/ интервал отдыха между сериями: при 80-85% интенсивности 1-1,5 минуты, при 90-95% интенсивности 1,5-2 минуты и при 100% интенсивности 2-2,5 минуты;

г/ в одном занятии следует проводить 2-3 серии прыжков.

**Б. Темповые упражнения со штангой:**

а/ в быстрых полуприседах с подъемом на носки при 80-85% интенсивности количество повторений в одном подхо-

де равно 6-7, при 90-95% - 5-6 и при 100% интенсивности 4-5;

б/ в быстрых полуприседах с выпрыгиванием вверх при 80-85% интенсивности 9-10 повторений, при 90-95% 7-9, а при 100% интенсивности 6-8;

в/ в подскоках на носках со штангой на плечах, при 100% интенсивности 20-25;

г/ количество серий в одном занятии 4-5.

8. Эксперименты, направленные на выявление эффективности предлагаемой методики использования прыжков-отскоков показали следующие преимущества в сдвигах учащихся опытных групп по сравнению с контрольными:

а/ в прыжках в высоту с места на 17,9%, в прыжках в длину с места на 14,1%, в тройном прыжке с места на 23,8%, в беге на 30 метров с хода на 9,4%, в прыжках-отскоках на 26,1% и в относительной прыгучести на 25% (при  $P < 0,001$ );

б/ при использовании темповых упражнений со штангой сдвиги в опытной группе превышали аналогичные в контрольной следующим образом: в прыжках в высоту на 6%; в прыжках в длину с места на 3%; в тройном прыжке с места на 8,7%; в прыжках-отскоках на 17% и относительной прыгучести на 22,5%. (при  $P < 0,001$ ).

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Легкая атлетика. Пособие для преподавателей и тренеров, работающих с юными легкоатлетами, в соавторстве с В.И.Корецким, Ю.Г.Травиным, Е.И.Рудаковой, Изд.ФИС., М. 1961 г.
2. К вопросу об оптимизации скоростно-силовых нагрузок в тренировке легкоатлетов. В материалах I Юбилейной научно-методической конференции, п.Малаховка, XI, 1967 г.
3. Определение оптимальных нагрузок в специальных темповых упражнениях со штангой. Сборник научных трудов, выпуск 6, Смоленск, 1970 г., в соавторстве с А.С.Ревзон.
4. Прогнозирование оптимальных по интенсивности тренировочных нагрузок в связи с развитием прыгучести у спортсменов. Материалы конференции молодых научных сотрудников ВНИИФК за 1972 г., М., 1973 г.
5. Исследование оптимальных по интенсивности тренировочных нагрузок в связи с развитием скоростно-силовых качеств у юных спортсменов, Тезисы докладов III Всесоюзной научной конференции по проблемам юношеского спорта, М., 1973 г.
6. Прогнозирование оптимальных по интенсивности тренировочных нагрузок в связи с развитием прыгучести у легкоатлетов-юниоров. Журнал "Теория и практика физической культуры", № 12, 1973 г., стр.43 в соавторстве с К.Г.Гомберадзе и А.С.Ревзон.

7. К вопросу об управлении интенсивностью тренировочных нагрузок в связи с развитием прыгучести у легкоатлетов-юниоров. Сборник научных трудов. Методика воспитания выносливости и других физических качеств у юных спортсменов. М., 1975 г.

Материалы диссертации докладывались и обсуждались на следующих конференциях:

1. Первой юбилейной научно-методической конференции МФ СГИФК, пос. Малаховка, XI, 1967 г.

2. На областной тренерской конференции ШВСМ Московской области, г. Москва, 1969 г.

3. Научно-методической конференции МФ СГИФК, пос. Малаховка, 1969 г.

4. Конференция молодых научных сотрудников ВНИИФК, 1972 г., г. Москва.

5. III Всесоюзной научной конференции по проблемам внешнего спорта, г. Москва, 1973 г.

6. Всесоюзной научно-методической конференции "Структура и динамика тренировочных и соревновательных нагрузок спортсменов высокого класса", г. Москва, 1975 г.