

77.11.80  
5-811

**ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

На правах рукописи

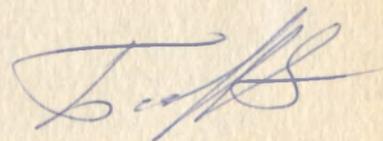
**БОНДАРЕВ Александр Васильевич**

УДК 796.42 + 796.012 : 612.76

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ  
ИСКУССТВЕННОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ  
УСЛОВИЙ ОТТАЛКИВАНИЯ  
В ПРЫЖКАХ В ДЛИНУ С РАЗБЕГА**

13.00.04 — теория и методика физического воспитания  
и спортивной тренировки

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук



МОСКВА 1989

4517.1176

6-811

Работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры.

Научный руководитель — кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник *Г. И. Попов*

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор *В. И. Воронкин*;  
кандидат педагогических наук *А. П. Стрижак*

Ведущая организация — Ленинградский государственный дважды орденосный институт физической культуры имени П. Ф. Лесгафта.

Защита диссертации состоится *1 мая*

1989 г. в 14 час. в

ного  
пени  
ского  
сква,

отеке

89 г.

иков

*2050/1*

БИБЛИОТЕКА  
Львовского гос.  
института физкультуры

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Продолжающийся рост достижений игрового спорта, в том числе и в прыжковых видах легкой атлетики, определяет стремление специалистов к решению актуальных проблем повышения качества и эффективности тренировочного процесса.

В продолжении достаточно длительного периода времени появились работы (В.М.Дьячков, 1953, 1972; М.С.Дукки, 1949, 1963; А.И.Кузнецов, 1951; В.Б.Полов, 1969, 1977, 1986; М.А.Тер-Ованесян, 1973, 1974, 1978; В.А.Креер, 1980, 1986; и др.), направленные на решение многих аспектов упомянутых проблем, что привело к созданию современной теории и методики подготовки прыгунов в длину и тройным.

В настоящее время набор традиционных средств подготовки прыгунов в длину с разбега оказывается не всегда эффективным. Это особенно заметно на этапе совершенствования спортивного мастерства, на котором принцип вариативности тренировочной нагрузки играет решающую роль в разрешении основного противоречия спортивного совершенствования между совершенным в техническом отношении выполнением тренировочных упражнений и эффективностью их тренировочного воздействия. Увеличение объема и интенсивности тренировочных нагрузок приводит не только к росту спортивного результата, но и к повышению травмоопасности, т.е. к еще одному противоречию спортивной тренировки между трудностью тренировочных упражнений и их доступностью для занимающихся. Особенно повышена опасность травмирования в процессе опорного взаимодействия прыгуна. Разрешение указанных противоречий за счет изменения и повышения комфортности отталкивания является актуальной задачей при дальнейшем совершенствовании современной мето-

для подготовки прыгунов в длину.

Цель данной работы — совершенствование методики подготовки прыгунов в длину с разбега путем разработки методических приемов искусственной перестройки условий отталкивания.

Рабочая гипотеза. Предполагалось, что использование методических приемов искусственной перестройки условий отталкивания на основе применения пневматического покрытия с регулируемой упругостью позволят снизить величину ударной нагрузки на опорно-двигательный аппарат спортсмена, увеличить объем прыжков, выполняемых со среднего и полного разбегов, повысить темпы становления и совершенствования технического мастерства в прыжках в длину, повысить спортивный результат.

Научная новизна. В результате проведенных исследований показано, что изменением упругих свойств опорной поверхности в виде пневматического покрытия при прыжках в длину с разбега можно добиться снижения амплитуд ударных нагрузок на опорно-двигательный аппарат в 1,5 — 2 раза, демпфирования высокочастотных составляющих удара (спектральный интервал сужается в 1,5 — 2 раза), повышения экономичности выполнения прыжков на 7,25%. Обоснована возможность индивидуализации процесса подготовки прыгунов путем подбора непосредственно в тренировочном процессе упругих характеристик пневмопокрытия, значения которых определяются величиной оперативно создаваемого в камерах пневмопокрытия давления. Педагогически обоснована методика использования пневматического покрытия в учебно-тренировочном процессе прыгунов в длину.

Практическая значимость. Эксперименты доказали, что использование в тренировочном процессе пневмопокрытия позволяет высококвалифицированным прыгунам в длину увеличить в 2 — 2,5 раза объем прыжков, выполняемых со среднего и полного разбегов. Мно-

гократное повторение основного соревновательного упражнения способствует более эффективному совершенствованию техники спортсменов. Применение пневмопокрытия дает возможность раньше приступить к активным тренировкам спортсменам после травмы опорно-двигательного аппарата. Результаты исследований использовались в организации учебно-тренировочного процесса студенческой сборной команды Куйбышевского облисполкома ВДФСО профсоюзов и ИЭСМ г.Москвы, что подтверждается соответствующими актами.

Структура и объем диссертации. Работа изложена на 130 страницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, выводов, практических рекомендаций, списка используемой литературы и приложений.

В работе приводятся 22 рисунка и 6 таблиц. Библиографический список включает 154 отечественных и 29 зарубежных источников.

#### ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В соответствии с целью работы были поставлены следующие задачи:

1. Разработать новый вид покрытия для оптимизации процесса подготовки легкоатлетов-прыгунов и исследовать его свойства.
2. Исследовать особенности технических действий прыгунов в длину при выполнении финального отталкивания на стандартной и пневматической опорах и выявить положительные факторы для эффективного использования пневматического покрытия в учебно-тренировочном процессе.
3. Экспериментально обосновать эффективность методики использования пневматического покрытия с регулируемой упругостью в процессе подготовки прыгунов в длину различной квалификации:
  - а) прыгунов массовых разрядов,

б) прыжков высокой квалификации.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы:

1. Анализ литературных данных.

2. Педагогические наблюдения.

3. Методы измерений с использованием инструментальных методов:

а) акселерометрия.

б) динамография,

в) биомеханическая кинематография,

г) непрямая калориметрия.

4. Педагогический эксперимент.

5. Методы обработки и анализа данных.

Исследования проводились в отделе биомеханики БНИИФК, на кафедре легкой атлетики ЦОЛИФК, ШВСМ ВДФСО профсоюзов г.Москвы. Испытуемые - легкоатлет-прыжки от III спортивного разряда до мастеров спорта СССР (всего 94 человека).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

##### Биомеханическое исследование

Пути совершенствования спортивно-технического мастерства разнообразны. Одним из главных направлений является увеличение количества прыжков основного соревновательного упражнения. Однако объем таких прыжков весьма ограничен из-за больших по величине пиковых усилий, возникающих при взаимодействии спортсмена с опорой, которые приводят к быстрому утомлению и травмам опорно-двигательного аппарата.

Выдвижение новых гипотез относительно возможностей управления формированием движений с требуемыми свойствами стимулирует.

ся разработкой и все более широким использованием методологических положений концепции "искусственная управляемая среда" (И.П.Ратов, 1984), согласно которой запрограммированные воздействия со стороны тех или иных компонентов искусственно созданного внешнего окружения целенаправленно детерминируют перестройку характеристики движений (И.П.Ратов, Г.И.Попов, 1987). В данном случае речь идет об энергии упругой деформации, накапливаемой в одной фазе движения путем использования специальных технических устройств, сконструированных так, чтобы процесс отдачи этой энергии искусственным образом усиливал эффект другой фазы движения.

Известно, что одной из основных характеристик покрытий является жесткость. У современных легкоатлетических покрытий коэффициент жесткости постояен и в процессе взаимодействия спортсмена с опорой не изменяется (М.И.Полешин, 1980). Для улучшения качества взаимодействия спортсмена с опорой выгоднее, когда жесткость в период контакта крылуна с опорой изменяется от малых своих значений до больших. Плавно нарастающая жесткость обеспечивает снижение ударной нагрузки на опорно-двигательный аппарат в момент постановки ноги на опору. Подобные требования обеспечиваются при использовании в учебно-тренировочном процессе нового оригинального пневматического покрытия. Пневматическая дорожка использовалась ранее в спортивной гимнастике (В.Г. Залкин, В.С.Савельев, Н.Г.Сучилин, 1982).

На рисунке I показана конструкция пневматического покрытия. Воздушные резиновые камеры (1) помещены в мягкую оболочку из тканого материала (2) и с помощью переходных тройников (3) и плангов (4) соединены с общим воздухопроводом (5), который соединен с компрессором (6). Рабочая поверхность пневмопокрытия представ-

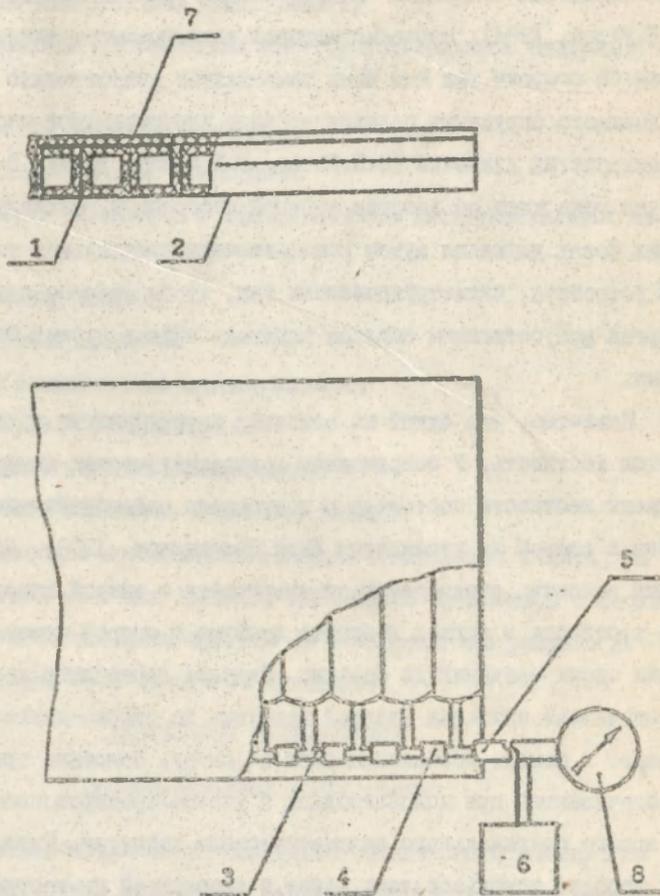


Рис. 1. Пневматическое покрытие

лет собой тонкий слой резины (7), закрепленной на обмотке (2), что позволяет тренироваться в шпорогах.

Изменяя величину давления воздуха в камерах пневмопокрытия, регистрируемому по показаниям манометра (3), можно варьировать величину коэффициента жесткости от 0 до  $15 \cdot 10^{-4}$  н/м. Пневмопокрытие для тренировки прыжков представляет собой дорожку, собираемую из модулей длиной по 5 метров. При транспортировке пневмопокрытие сворачивается модулями в рулоны и укладывается в чехлы. Для подготовки пневмопокрытия к работе требуется 15 минут.

Пневматическое покрытие существенно отличается от известных эластомерных покрытий типа "физбол", "тарган", "рекорган" и др. Главным и точная настройка жесткости пневмопокрытия позволяет учитывать также индивидуальные особенности спортсменов, как вес, квалификация, спортивную форму на данном этапе подготовки.

При прыжках в длину с разбега с пневматического покрытия, расположенного в месте отталкивания, обеспечивается увеличение результативности прыжков на 0,4 - 0,5 м ( $T = 10,8$ ;  $P < 0,001$ ). При этом снижается величина ударной нагрузки на опорно-двигательный аппарат спортсмена в момент постановки ноги на опору в 1,5 - 2 раза.

Более детальное исследование ударного взаимодействия прыгуна с опорой посредством спектрального анализа акселерограмм показало, что частотный интервал ударных нагрузок сдвигается от  $[0,80]$  гц до  $[0,45]$  гц. Ширина спектра на полувысоте спектрального максимума, расположенного в области низких частот, увеличивается. Это соответствует более благоприятным условиям работы опорно-двигательного аппарата.

Снижение ударных нагрузок, а также увеличение контакта обуви с покрытием в случае упруго-деформируемой опоры (П.Кавана,

1964) позволяют увеличить объем прыжков с полного и среднего разбегов. По нашим экспериментальным данным этот объем может быть увеличен в 2 - 2,5 раза.

В тестах скоростно-силовой направленности: прыжок в длину с места и выпрыгивание вверх, выполняемых с пневмопокрытия, результат явно зависит от упругости пневмопокрытия. Причем существует определенная индивидуальная для спортсмена упругость, при которой и длина, и высота прыжка имеют выраженные максимумы. Это указывает на необходимость учета индивидуальных особенностей спортсмена при тренировке с использованием пневмопокрытия. По нашим экспериментальным данным при выполнении прыжков в длину с места результаты, показанные на пневмопокрытии, увеличиваются по сравнению со стандартным покрытием на  $0,17 \pm 0,07$  м ( $t = 9,5$ ;  $P < 0,001$ ). При выпрыгивании вверх с места результат в среднем увеличивается на  $0,11 \pm 0,04$  м ( $t = 7,69$ ;  $P < 0,001$ ). Отсюда следует, что все прыжковые упражнения на результат необходимо выполнять в условиях благоприятной величины упругости покрытия, а затем постепенным изменением ее до значений стандартного покрытия, создать для спортсмена соревновательные условия взаимодействия с опорой.

Значения индивидуальной для конкретного спортсмена величины упругости определялись нами или из двух описанных выше тестов или при прыгивании с высоты 0,7 м с последующим прыжком в длину. Во всех случаях при варьировании упругости пневмопокрытия замерялся соответствующий результат. Предполагалось, что максимальному результату соответствовала оптимальная величина упругости.

Существенным моментом является сравнение энергетической эффективности мышечной работы при использовании разных видов пок-

рытий. Для этого воспользовались известной ранее методикой (А.С.Аруян, Н.И.Волков, В.М.Защорский, И.М.Рабочая, Е.А.Шаро-вец, 1977). Эксперименты по качественной оценке эффективности мышечной работы на стандартном и пневматическом покрытиях показали, что при выполнении серии прыжков в условиях пневмопокрытия происходит увеличение соответствующего коэффициента с 29,35% до 36,6%. Это свидетельствует о снижении энергозатрат при использовании пневмопокрытия.

Определялись особенности изменения усилий вертикальной и горизонтальной составляющих реакции опоры в прыжках в длину с разбега на стандартном и пневматическом покрытиях. Выявлено, что при выполнении прыжков с пневмопокрытия снижается величина максимальной вертикальной составляющей первого ударного пика на диаграмме. Это еще раз подтверждает то, что использование пневмопокрытия снижает величину ударной нагрузки на опорно-двигательный аппарат в момент постановки ноги на опоры. При выполнении прыжков с пневмопокрытия происходит уменьшение времени активного отталкивания на 0,02 - 0,025 с. Это указывает на то, что в данных условиях появляется возможность производить более мощное отталкивание. Существенно изменяется характер поведения горизонтальной составляющей силы реакции опоры. Практически отсутствует экстремум ударной нагрузки. Величина осцилляторной горизонтальной составляющей быстро спадает и быстрее, чем на стандартном покрытии, переходит в фазу активного отталкивания, характеризующуюся положительными значениями усилий.

Данные о кинематике движения тела и его звеньев, полученные с помощью биомеханической кинематографии, свидетельствуют о том, что при прыжках с пневмопокрытия по сравнению со стандартными условиями происходит увеличение вертикальной составляющей

скорости отталкивания ОИМТ. Горизонтальная составляющая имеет тенденцию к большому изменению (уменьшению) по величине в период отталкивания. Особенностью отталкивания от пневмопокрытия является прохождение спортсмена над опорой в более выпрямленном положении, что отражается в вертикальных перемещениях ОИМТ при прыжках в различных условиях и в контурограммах этих же прыжков (рис. 2). Тем самым пневмопокрытие формирует технику отталкивания с той направленностью изменения параметров, которая, как известно, является положительной тенденцией в совершенствовании техники по мере роста спортивного результата. Упругая деформация пневмопокрытия позволяет спортсмену раньше приступить к активному отталкиванию в естественном динамическом режиме.

Период адаптации к пневмопокрытию, как показали исследования, зависит от квалификации и составляет от трех-четырех тренировочных занятий у спортсменов II-го спортивного разряда до одного занятия у мастеров спорта СССР.

Возможность быстрой и точной регулировки упругих свойств пневмопокрытия позволяет расширить вариативность условий взаимодействия с опорой, что благоприятно сказывается на формировании техники прыжковых прыжков и результате.

Для разработки методики применения пневмопокрытия в учебно-тренировочном процессе прыжков в длину и тройным брызг учтены следующие факты:

I. В процессе подготовки прыжков часто применяются различные по своим упругим свойствам опоры: опилочная дорожка, войлочная дорожка, песок, мягкая резина и т.д. Это делается с целью снижения ударной нагрузки на опорно-двигательный аппарат прыгуна, способствуя тем самым увеличению объема прыжковой нагрузки и снижению вероятности появления травм.

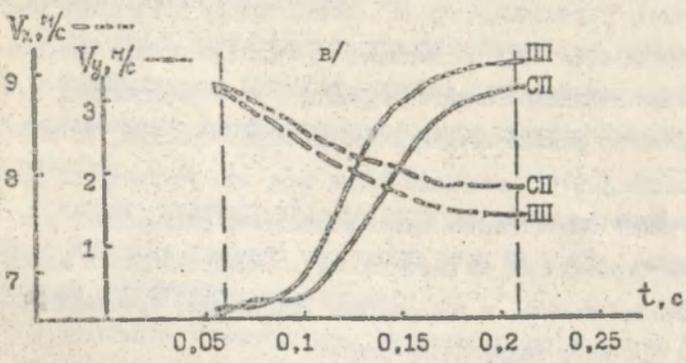
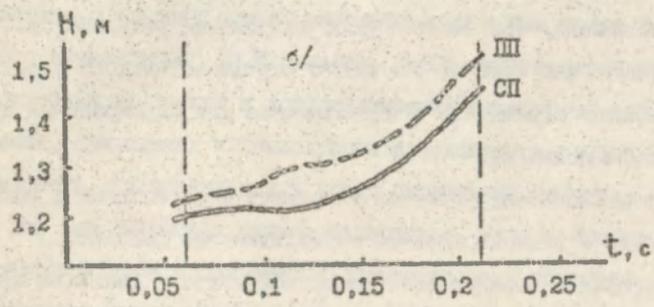
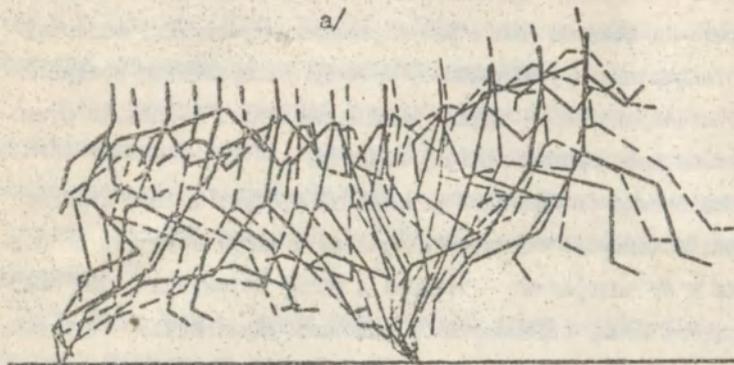


Рис. 2. Контурграмма /а/, вертикальное перемещение ОИМТ /б/, горизонтальная и вертикальная составляющие скорости ОИМТ /в/ при отталкивании на пневмопокрытке /ПП/ и на стандартном покрытке /СП/

2. Специальные упражнения состоят из одного или нескольких элементов основного соревновательного упражнения. Это позволяет повторять их большое число раз в различных условиях: облегченных, стандартных и утяжеленных, а также избирательно воздействовать на определенные группы мышц и развивать в большей степени одно из необходимых прыгуну качеств.

Выполнение специальных упражнений требует к себе особого внимания и контроля со стороны тренера и спортсмена как по форме, так и по содержанию — технике и ритму исполнения. Чем больше сходство между специальным и основным упражнением — прыжком, тем легче переносятся и полнее используются новые приобретенные навыки и качества, тем быстрее рост спортивных результатов.

3. Количество прыжков основного соревновательного упражнения значительно ограничено и недостаточно для формирования нужной структуры движений.

4. Спортсмены затрудняются выполнять в естественных условиях упражнение с запланированной интенсивности движений.

Преимущества формирования высокоэффективных движений путем использования "управляющей среды", когда подбор и вариация компонентов среды позволяют занимаемому с самого начала обучения до достижения запланированного результата на соревновательных отработать новые режимы биодинамических характеристик, по мнению И.П. Ратова (1976), особенно ценны тем, что устраняются противоречия между объективными закономерностями физиологии, накладывающими ограничения на возможности совершенствования вследствие упрочения навыка, и постулатами педагогики, требующими добиваться прочного закрепления навыка.

Формирование ритмо-скоростной основы движения в искусственно созданных условиях можно рассматривать как реализацию типо-

тези Б.И.Бутенко (1962, 1966), указывающего на необходимость обучения движениям на максимальной скорости.

Здесь следует отметить принцип перспективного опережения (М.Я.Набатникова, 1979). Суть в том, что спортсмены должны постоянно осваивать биодинамическую структуру двигательных навыков в режиме, который требуется для будущей соревновательной деятельности.

5. Очень важно, чтобы методический прием искусственно организуемого влияния на движения спортсмена новыми условиями взаимодействия с внешней опорой использовался и как метод "сопряженного воздействия" (В.М.Дьячков, 1968), вызывающего комплекс качественных изменений и координационных перестроек структуры движения, приводящих к последующим изменениям в уровне физических качеств, их проявления в новых скоростных режимах.

Все эти положения удачно сочетаются, если в тренировочном процессе прыгунов используется пневматическое покрытие. Применение пневмопокрытия позволяет:

- увеличить вариативность условий выполнения упражнений;
- индивидуально подбирать упругие свойства опоры из условия максимального проявления спортсменом своих скоростно-силовых качеств;

- снизить величину ударной нагрузки на опорно-двигательный аппарат прыгунов в момент постановки ноги на опору, уменьшив тем самым вероятность травматизма;

- увеличить объем прыжков, выполняемых со среднего и полного разбегов.

Целесообразно использовать пневмопокрытие в тренировках легкоатлетов-прыгунов при выполнении следующих упражнений:

- бег в упоре;

- спрыгивание с различных по высоте возвышений с последующим прыжком в длину или выпрыгиванием вперед-вверх через барьер;
- "шаги";
- "лягушка";
- "скачки" на толчковой и маховой ноге;
- прыжки на месте или с продвижением 1,5 - 2 м с подтягиванием двух (одной) ног к груди;
- прыжки одной и двумя ногами через барьеры;
- выпрыгивание вперед-вверх через каждые 3 - 5 беговых шагов;
- спрыгивания-напрыгивания через несколько опор;
- прыжки в длину и тройным со среднего и полного разбегов.

Педагогическая апробация методических приемов проводилась в два этапа.

Первый педагогический эксперимент был проведен в подготовительном периоде в течение пяти месяцев. Цель эксперимента состояла в проверке эффективности разработанных методических приемов непосредственно в учебно-тренировочном процессе. В эксперименте приняло участие 16 спортсменов I - II спортивных разрядов. 8 человек составили экспериментальную группу и 8 - контрольную. Спортсмены обеих групп тренировались по одной программе с той лишь разницей, что экспериментальная группа использовала в тренировочном процессе пневматическое покрытие и количество прыжков с полного разбега в ней было увеличено в два раза, а количество прыжков с малого и среднего разбегов соответственно уменьшено. Контрольная группа тренировалась на стандартном покрытии.

Особое внимание в ходе эксперимента уделялось технике выполнения прыжков в длину со среднего и полного разбегов. Было

выявлено, что использование пневмопокрытия способствует более полной реализации скоростно-силового потенциала прыгуна в отталкивании, если он выполняет его технически правильно, и, наоборот, препятствует этому, если появляются грубые технические ошибки. В контрольной группе часто количество прыжков с полного разбега было ограничено появлением болевых ощущений в области коленного и голеностопного суставов. У спортсменов экспериментальной группы болевого синдрома при увеличении нагрузки не возникало. Они хорошо и быстро адаптировались к пневмопокрытию, что выразилось в отличном самочувствии в процессе всего эксперимента и желании прыгать на максимально возможный результат до тех пор, пока хватало сил для быстрого разбега.

В результате проведенного педагогического эксперимента установлено, что к концу эксперимента результаты в экспериментальной группе, показанные на стандартной опоре в контрольных соревнованиях, возросли в среднем на  $0,26 \pm 0,08$  м ( $\bar{t} = 9,6$ ;  $P < 0,001$ ), тогда как в контрольной группе изменение результатов недостоверно -  $0,05 \pm 0,07$  м ( $\bar{t} = 1,04$ ;  $P > 0,05$ ) (табл. 1).

Во втором педагогическом эксперименте приняли участие 8 высококвалифицированных спортсменов. Цель эксперимента состояла в апробации методики индивидуальной подготовки спортсменов на результат и в возможности повышения этого результата при использовании пневмопокрытия высококвалифицированными спортсменами. Пять человек составили экспериментальную группу, а три - контрольную. Спортсмены экспериментальной группы выполняли прыжковые упражнения на пневматическом покрытии, а контрольной - на стандартном. Перед началом эксперимента были определены наиболее благоприятные величины упругости пневмопокрытия для каждого спортсмена, при которых они могли максимально проявлять свои скоростно-сило-

Таблица I

Результаты в прыжках в длину с разбега

Спортсмены	Результат на СП до экс- перимента (м)	Результат на III (м)	Результат на СП после экс- перимента (м)
<b>Экспериментальная группа</b>			
1. Н-Э	6,23	7,00	6,59
2. Т-Э	6,87	7,31	7,11
3. С-Э	6,34	7,10	6,70
4. Б-Э	6,70	7,25	6,99
5. Б-Э	6,06	6,36	6,19
6. Д-Э	6,17	6,70	6,39
7. Я-Э	6,30	6,85	6,44
8. М-Э	6,40	6,93	6,68
$t = 10,8; P < 0,001$			
$t = 9,6; P < 0,001$			
<b>Контрольная группа</b>			
1. В-М	6,42	-	6,40
2. К-М	6,64	-	6,18
3. О-М	6,20	-	6,16
4. М-М	6,80	-	6,85
5. Д-М	6,33	-	6,28
6. В-М	6,14	-	6,08
7. Г-М	6,02	-	6,09
8. Г-М	6,57	-	6,65
$t = 1,04; P > 0,05$			

ные качества. В ходе эксперимента путем регулировки величины давления воздуха в камерах пневмопокрытия устанавливалось соответствующее значение величины упругости индивидуально для каждого прыгуна.

Для детального изучения техники выполнения финального отталкивания проводилась скоростная киносъемка с частотой 100 к/с, с последующей обработкой киноматериалов на анализаторе фильмов "Nac Sportias". Параллельно, с помощью тензодинамометрической платформы, осуществлялось измерение вертикальной и горизонтальной составляющих сил реакции опоры в течение всего времени взаимодействия спортсмена с опорой при выполнении финального отталкивания в прыжках в длину с разбега. Полученные результаты подвергались анализу, и затем вносились коррективы в подготовку спортсменов.

В результате проведенного педагогического эксперимента нами установлено, что при использовании в тренировочном процессе высококвалифицированных прыгунов пневматического покрытия происходит увеличение дальности прыжков, снижение величины ударной нагрузки на опорно-двигательный аппарат спортсмена (1,5 - 2 раза), что подтверждает полученные ранее результаты. Эксперимент также показал, что применение в тренировках пневмопокрытия позволяет увеличивать объем прыжков с полного разбега в 2 - 2,5 раза. Этот факт явился основной причиной роста спортивных результатов. Результаты, показанные до и после эксперимента, в экспериментальной и контрольной группах приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты прыжков в длину и тройным с разбега до и после педагогического эксперимента

Спортсмены	Результаты до эксперимента		Результаты после эксперимента		Достоверность различия	
	$\bar{X}_{\max}$	$\bar{X}_{\text{ср}}$	$\bar{X}_{\max}$	$\bar{X}_{\text{ср}}$	$t$	$P$
<b>Экспериментальная группа</b>						
1. Г-в (МС)	7,38	7,23±0,10	7,55	7,45±0,06	4,73	<0,001
2. М-в (МС)	7,12	6,99±0,04	7,38	7,25±0,073	5,18	<0,001
3. Л-я (К/С)	6,08	5,94±0,094	6,31	6,21±0,077	5,38	<0,001
4. Ш-й (МС)	15,70	15,54±0,097	15,74	15,55±0,137	0,45	>0,05
5. Г-в	14,20	14,01±0,14	14,75	14,49±0,168	5,26	<0,001
<b>Контрольная группа</b>						
1. Ч-и (К/С/К)	6,55	6,38±0,096	6,43	6,30±0,883	1,52	>0,05
2. Д-а (МС)	6,14	6,00±0,09	6,23	6,11±0,12	1,74	>0,05
3. М-в (МС)	7,33	7,23±0,087	7,37	7,27±0,082	1,22	>0,05

## В Н В О Д И

1. Методические приемы искусственной перестройки условий отталкивания за счет применения пневматического покрытия способствуют качественному формированию структуры прыжков и увеличению результатов в соревновательном упражнении. Конструкция пневмопокрытия позволяет оперативно изменять упругие характеристики опоры путем регулировки давления воздуха в камерах покрытия. Это обеспечивает:

- подстройку свойств опоры под индивидуальные особенности спортсмена при формировании в условиях тренировки техники максимально далеких прыжков;

- постепенное повышение жесткости опоры и приближение ее к жесткости планки для отталкивания с целью переноса двигательного навыка, сформированного в оптимальных для спортсмена условиях, в условия выполнения соревновательных упражнений.

2. Установлено, что использование пневмопокрытия в месте отталкивания при прыжках в длину и тройным позволяет:

- снижать величину ударной нагрузки на опорно-двигательный аппарат прыгуна в 1,5 - 2 раза;

- повышать энергетическую эффективность мышечной работы при выполнении отталкиваний на 7,2%;

- уменьшать длительность фазы отталкивания в среднем на 9%;

- переформировывать ритмовую структуру двигательных действий при отталкивании таким образом, что сокращается время работы в уступающем режиме и увеличивается время работы в режиме преодолевающим;

- обеспечивать прирост результатов:

- а) у спортсменов массовых разрядов в диапазоне 0,5 - 0,6 м,

б) у спортсменов высокой квалификации в диапазоне 0,4 - 0,5 м.

3. Выполнение финального отталкивания с пневматического покрытия позволяет использовать в методике подготовки как одно из мощных средств прыжки со среднего и полного разбегов, увеличивая объем их применения по сравнению с существующей в настоящее время практикой подготовки в 2 - 2,5 раза.

4. Применение в учебно-тренировочном процессе пневмопокрытия создает условия для наиболее полного проявления скоростно-силовых качеств спортсменов. Результаты лабораторных экспериментов показывают, что при прыжках в длину с места происходит увеличение результатов в среднем на 17,1 см ( $\bar{L} = 9,5; P < 0,001$ ), а при выпрыгивании вверх с места - на 11,4 см ( $\bar{L} = 7,69; P < 0,001$ ) по сравнению с результатами, показанными на стандартном покрытии.

5. Выявлено, что адаптация спортсменов к пневматическому покрытию происходит за одно - два тренировочных занятия. Использование методического приема искусственной перестройки условий отталкивания на основе приемов пневмопокрытия обеспечивает более эффективное управление учебно-тренировочным процессом, что позволяет целенаправленно формировать динамические и кинематические характеристики финального отталкивания и прыжков в длину и тройным с разбега. Сформированная в искусственных условиях техника выполнения упражнения переносится в соревновательные условия путем постепенного изменения упругих свойств пневмопокрытия до значений, соответствующих величинам характеристик стандартного покрытия в течение двух недельных микроциклов.

6. Пятимесячный педагогический эксперимент с прыгунами в длину массовых разрядов показал, что в условиях соревнований спортивные результаты участников экспериментальной группы воз-

росли в среднем на 0,26 м ( $t = 9,6$ ;  $P < 0,001$ ), а участников контрольной группы возросли на 0,05 м ( $t = 1,04$ ;  $P > 0,05$ ).

Полуторамесячный педагогический эксперимент с высококвалифицированными прыгунами в длину и тройным показал, что улучшение спортивного результата происходит очень индивидуально и у участников экспериментальной группы составило: 0,17 м, 0,23 м, 0,26 м (длина), 0,04 м, 0,55 м (тройной), а у участников контрольной группы: — 0,12 м, 0,09 м, 0,04 м (длина).

По теме диссертации опубликованы работы:

1. А. С. 995820 (СССР). М. Кл<sup>3</sup> А 63 В. Жердь для гимнастических снарядов /Зайкин В. Г., Савельев В. С., Бондарев А. В. и др. — Оpubл. 15.02.83. Бюл. № 6.

2. А. С. 997692 (СССР). М. Кл<sup>3</sup> А 63 В. Гимнастическое бревно/Савельев В. С., Зайкин В. Г., Бондарев А. В. и др.—Оpubл. 23.02.83. Бюл. № 7.

3. Зайкин В. Г., Савельев В. С., Бондарев А. В. Пневматическая акробатическая дорожка // Передовой технический опыт и рационализация в физической культуре и спорте. — М.:ЦООН-ТИФиС, 1982. — Вып. 2. — С. 19.

4. Бондарев А. В., Попов Г. И. Использование пневматического покрытия в прыжках для изменения ударных нагрузок на спортсмена//Проблемы биомеханики в спорте: Тез. докл. Всесоюз. науч. — практ. конф. — М., 1987. — С. 17 — 18.