4517.119
4 19

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

На правах рукописи

ЧАПАЙКИН Владимир Валентинович

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ДЕСЯТИБОРЦЕВ НА ОСНОВЕ ТРЕНИРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ С ЭФФЕКТАМИ РЕКУПЕРИРОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

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

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Москва
1994

Работа выполнена во Всероссийском научно-исследовательском институте физической культуры и спорта.

Научный руководитель - доктор педагогических наук
старший научный сотрудник
Г.И. Попов

Официальные оппоненты:
доктор педагогических наук, профессор А.П.Стрижак,
кандидат педагогических наук, доцент Ю.Н.Примаков

Ведущая организация - Смоленский государственный институт физической культуры

Защита диссертации состоится "..."..... 1994 г. в ... час. на заседании специализированного совета Всероссийского научно-исследовательского института физической культуры и спорта по адресу: г. Москва, ул. Казакова, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института физической культуры и спорта.

Автореферат разослан "..."..... 1994 г.

Ученый секретарь
специализированного совета А.Д.Комарова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. В последние годы в легкой атлетике, в частности в десятиборье, наметилась тенденция к увеличению объема тренировочных нагрузок. Однако, спортивная практика показывает, что такой подход часто не дает желаемого результата, приводит к увеличению травматизма и отрицательно сказывается на качественной стороне учебно-тренировочного процесса. С точки зрения большинства специалистов более целесообразным считается нахождение рациональных путей интенсификации учебно-тренировочного процесса для повышения спортивной результативности (Ю.В.Верхошанский, 1987; А.Д.Комарова, 1985; Ф.О.Куду, 1989; В.Н.Платонов, 1986; В.М.Дьячков, 1972; F.Shirmer, 1970 и др.).

В десятиборье этой проблеме посвящены многочисленные исследования, в которых авторы научно обосновали пути совершенствования процесса подготовки (В.И.Грузенкин, 1990; О.В.Хачатрян, 1984; М.Е.Забулика, 1977; И.Д.Дубограев, 1975; В.В.Гамалий, 1984; А.Д.Комарова, 1993; H.Oberbeck, 1985 и др.). Однако, несмотря на наличие большого количества работ, в последние годы наблюдается застой в достижениях отечественных десятиборцев, выразившийся в неудачных выступлениях на крупных международных соревнованиях.

Исследования ряда авторов (И.П.Ратов, 1972; В.В.Абросимов, 1977; Т.Г.Селиванова, 1976; В.Г.Тютюков, 1985; Г.И.Попов, 1989; Е.С.Бойко, 1975 и др.), проведенные в видах легкой атлетики, входящих в десятиборье, показали, что одним из эффективных путей решения этой проблемы является применение тренажеров и тренировочных средств, оказывающих сопряженное воздействие на физическую и техническую стороны подготовки и позволяющих организовать наиболее полную реализацию двигательных возможностей

спортсменов. По мнению авторов, использование таких средств позволяет интенсифицировать учебно-тренировочный процесс.

Анализ научно-методической литературы и практического опыта свидетельствует о недостаточности использования вышеуказанных средств в учебно-тренировочном процессе квалифицированных десятиборцев. Наше исследование связано с разработками именно в этом направлении, что и определяет его актуальность.

Цель исследования - совершенствование методики подготовки квалифицированных десятиборцев.

Рабочая гипотеза. Предполагается, что использование методических приемов повышения результативности десятиборцев на основе средств с эффектами рекуперирования энергии дает возможность снизить опасность травмирования опорно-двигательного аппарата, увеличить объем выполнения нагрузок в соревновательном режиме, сократить время становления и совершенствования технического мастерства квалифицированных многоборцев в беговых видах и прыжках в длину, повысить спортивный результат.

Научная новизна. Выявлены тенденции изменения биомеханических характеристик спринтерского, барьерного бега и прыжков в длину квалифицированных многоборцев, происходящие под воздействием тренировочных средств с эффектами рекуперирования энергии.

Показано, что применение упругих рекуператоров энергии и пневмопокрытия в подготовке квалифицированных десятиборцев позволяет интенсифицировать учебно-тренировочный процесс за счет увеличения объема выполнения упражнений в соревновательных режимах при сохранении общего объема тренировочной работы.

Практическая значимость. Разработаны новые методические приемы совершенствования техники прыжков в длину, спринтерского и барьерного бега квалифицированных десятиборцев.

Обоснованы методические особенности применения средств рекуперирования энергии при различных вариантах построения годичного цикла подготовки (концентрированное и равномерное распределение тренировочных нагрузок).

Разработана методика индивидуализированной подготовки квалифицированных десятиборцев, основанная на использовании средств рекуперирования энергии.

Основные положения, выносимые на защиту:

I. Эффективность использования упругих рекуператоров энергии и пневмопокрытия, позволяющих оперативно изменять и задавать необходимые искусственные условия выполнения упражнения.

2. Возможность увеличения объема выполнения упражнений в соревновательных условиях с максимальными для данного спортсмена результатами с целью совершенствования технической подготовки десятиборцев.

3. Возможность изменения биомеханических характеристик выполнения упражнений (спринтерского и барьерного бега, прыжков в длину) при использовании средств с эффектами рекуперирования энергии.

4. Методические приемы повышения результативности десятиборцев при обоснованном сочетании традиционных средств подготовки и средств, основанных на эффектах рекуперирования энергии.

Структура диссертационной работы. Диссертационная работа изложена на I5I странице и состоит из введения, пяти глав, выводов, практических рекомендаций, библиографии и приложений. Работа содержит 20 рисунков, I4 таблиц. Библиография включает I28 публикаций отечественных и 24 зарубежных авторов. К работе прилагаются два акта внедрения.

ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе были поставлены следующие задачи:

I. Провести анализ многолетних тенденций изменения результативности отечественных десятиборцев во всех видах, входящих в многоборье.

2. Разработать новые виды тренировочных средств, основанных на эффектах рекуперирования энергии, для рационализации учебно-тренировочного процесса десятиборцев.

3. Исследовать особенности технических действий десятиборцев в беговых видах и прыжках в длину в стандартных условиях и при использовании тренировочных средств с эффектами рекуперирования энергии. Выявить возможности применения этих средств в учебно-тренировочном процессе.

4. Экспериментально обосновать эффективность методики использования упругих рекуператоров энергии и пневмопокрытия в учебно-тренировочном процессе квалифицированных десятиборцев.

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы; педагогические наблюдения; педагогический эксперимент; методы математической статистики.

В процессе исследований на различных этапах применялись следующие инструментальные методики: электронное хронометрирование; пульсометрия; биомеханическая кинематография.

Организация исследования. Исследования проводились в соответствии с целями и задачами, поставленными в работе, и проходили с марта I989 г. по август I990 г. В них участвовало I5 десятиборцев квалификации кандидата в мастера и мастера спорта СССР сборных команд ЦСКА и РСФСР по легкоатлетическим многоборьям.

Для решения первой задачи был проведен анализ тенденций из-

менения результативности отечественных десятиборцев во всех видах многоборья в течение ряда лет. Для этого были взяты официальные данные десяток сильнейших десятиборцев СССР за пять олимпийских циклов, с 1968 г. по 1988 г. включительно.

В ходе решения второй задачи исследования были разработаны новые виды тренировочных средств. Для беговых видов десятиборья- упругие рекуператоры энергии (УРЭ), для прыжков в длину - пневмопокрытие (ПП).

Для решения третьей задачи были проведены биомеханические исследования с использованием инструментальных методик. На этом этапе сравнивалась рациональность технических действий спортсменов в стандартных условиях и в условиях применения УРЭ и ПП в исследуемых видах десятиборья.

Четвертая задача исследования решалась в ходе первого и второго педагогических экспериментов. Оценка их итогов, а, следовательно, и эффективности предложенной методики использования УРЭ и ПП, осуществлялась с помощью сравнения результатов десятиборцев экспериментальной группы, полученных в процессе педагогического эксперимента, с результатами, имевшимися до эксперимента, как в сумме очков, так и в отдельных видах десятиборья, а также с помощью сравнения результатов десятиборцев экспериментальной и контрольной групп в исследуемых видах и в сумме очков.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При исследовании тенденций роста результативности многоборцев в видах десятиборья за пять олимпийских циклов результаты их выступлений усреднялись и рассчитывался нормированный показатель

$$\frac{\bar{y}_i - \bar{y}_{1968\ г.}}{\bar{y}_{1968}}$$

где $\bar{y}_i$ - средний результат в виде по 10 спортсменам в i -ом году, $\bar{y}_{1968}$ - средний результат в виде в 1968 году. Таким обра-

зом, рассчитывался прирост результатов в видах на каждый исследуемый год.

В результате проведенного анализа оказалось, что за рассматриваемый промежуток времени виды десятиборья прогрессировали различным образом: в группе видов бег - I00 метров - I,I %, 400 метров - I,5 %, II0 метров с барьерами - 3 %, I500 метров - 5%; в группе видов прыжки - длина - 4 %, высота - 8 %, шест - I7 %; в группе видов метания - ядро - 4,5 %, диск - 4,7 %, копье -0,2%.

Как можно видеть из приведенных выше данных, наименьший прогресс десятиборцы имели в спринтерских беговых дисциплинах, прыжках в длину и метании копья.

Рассматривая приведенные выше результаты анализа в беговых видах многоборья, следует отметить, что низкий прогресс в беге на I00 метров оказывает отрицательное влияние на результативность в беге на 400 метров и барьерном беге, а также в прыжках в длину.

При решении второй задачи исследования были выбраны для беговых видов многоборья УРЭ, а для прыжков в длину - ПП.

УРЭ состоит из манжеты, крепящейся в верхней части голени спортсмена под коленом, специального съемного устройства, прикрепляемого к стопе, и соединяющего их упругого элемента. В ходе эксперимента оказалось, что, изменяя количество упругих элементов в зависимости от поставленной задачи, можно варьировать величину коэффициента упругости УРЭ до необходимых значений (от 0 до I628 $^{н}/_{м}$). Для эффективного использования УРЭ необходимо индивидуально подобрать количество упругих элементов, их длину и обратить особое внимание на плотность крепления манжеты, руководствуясь ощущениями спортсмена. Количество упругих тяжей, необходимых для получения тренировочного эффекта, определялось по лучшим результатам серии тестовых пробежек на отрезках длиной 20-30

метров. Спортсмен выполнял серию пробежек с определенным количеством упругих тяжей, при этом измерялось время пробегания отрезка. По лучшим результатам определялось количество упругих тяжей.

В ходе эксперимента выяснилось, что наиболее целесообразным при использовании УРЭ является выполнение пробежек с высокого старта или с хода. Такой подход мы рекомендуем и при использовании УРЭ в барьерном беге, так как за время проведения эксперимента выяснилось, что наибольший эффект от использования этого тренировочного средства достигается при беге по дистанции.

ПП представляет собой модуль из тканевого материала размером I25 x I00 см. Внутри модуля размещены воздушные резиновые камеры, соединенные с помощью переходных тройников и шлангов с общим воздуховодом, который подключен к компрессору. Рабочая поверхность ПП покрывается тонким слоем резины, который крепится на оболочке модуля. Изменяя величину давления воздуха в камерах, регистрируемую по показаниям манометра, можно варьировать величину коэффициента жесткости покрытия от 20-$I0^4$ н/м. Определение индивидуальной зоны упругости ПП осуществляется по методике, разработанной для прыгунов в длину (А.В.Бондарев,I988).

Предложенные средства рассматривались как средства "сопряженного воздействия", оказывающие влияние на качественную перестройку структуры движений и совершенствование физических качеств (И.П.Ратов, I970; В.М.Дьячков, I972). Было сделано заключение, что применение этих средств даст возможность увеличить объем выполнения основного соревновательного упражнения за счет сокращения времени на освоение исследуемых видов, а на основе этого интенсифицировать учебно-тренировочный процесс.

Особенности технических действий десятиборцев в стандартных условиях и при использовании тренировочных средств с эффектами рекуперирования энергии

При решении этой задачи использовалась методика биомеханической кинематографии. Сравнительному биомеханическому анализу подвергались основные кинематические параметры бегового шага, преодоления барьеров и прыжка в длину, которые имеют положительную связь со спортивным результатом в исследуемых видах (А.А.Артынюк, I973; В.К.Бальсевич, I965; Н.Г.Михайлов,I98I; В.В.Тюпа, I978; Р.Я.Отрубянников, I988; Б.Фарлейн, I977; О. Аига, I989 и др.).

При исследовании таких пространственно-временных характеристик как: длина спринтерского шага, частота шага, время опорной фазы и время безопорной фазы - оказалось, что при использовании УРЭ в спринтерском беге произошли достоверные изменения по трем из четырех исследуемых параметров. Увеличилась длина бегового шага на 0,II м ($P < 0,05$), частота бегового шага на 0,40 шаг/с ($P < 0,05$), достоверно уменьшилось время периода опорного взаимодействия (от 0,I4 до 0,II с; $P < 0,0I$).

Из результатов исследования видно, что достоверных изменений не произошло в величинах времени безопорной фазы (0,I3-0,I3; $P > 0,05$). Однако, изменение этого показателя не имеет очевидной взаимосвязи с улучшением спортивного результата в спринте (R. Mann, I985; J. Herman, I985; A. Komi, I985 и др.). Также анализу подвергались угловые характеристики отдельных фаз бегового шага. В частности, в фазе постановки ноги на опору были проанализированы: угол постановки, угол в коленном суставе опорной ноги, угол между бедрами, угол захлестывания голени. В фазе прохождения вертикали анализу подвергались угол в коленном сус-

таве опорной ноги, угол захлестывания голени, угол подъема бедра маховой ноги, а в фазе завершения отталкивания от опоры - угол отталкивания, угол бедра маховой ноги, угол в коленном суставе маховой ноги.

При сравнении фазы постановки ноги выяснилось, что у десятиборцев, использующих УРЭ, угол постановки ноги имеет тенденцию к увеличению ($\Delta\alpha_1$=5,3^0; $P < 0,01$). При этом уменьшается угол в коленном суставе опорной ноги ($\Delta\alpha_2$=7,8; $P < 0,05$). Тенденция уменьшения угла между бедрами наблюдается у всех обследованных спортсменов ($\Delta\alpha_3$=15^0; $P < 0,05$). В этой фазе бегового шага не произошло достоверных изменений в величинах угла захлестывания голени. В фазе прохождения вертикали не произошло достоверных изменений в величинах угла захлестывания голени ($P > 0,05$), однако, под воздействием УРЭ у всех испытуемых наблюдалась тенденция к увеличению угла в коленном суставе опорной ноги ($\Delta\alpha_5$= 11,5^0; $P < 0,05$), и уменьшался угол подъема бедра маховой ноги ($\Delta\alpha_7$=8,3^0; $P < 0,05$). В фазе отталкивания от опоры выявлено, что не происходит достоверных изменений в таких параметрах как угол отталкивания и угол в коленном суставе маховой ноги. В этой фазе бегового шага достоверно уменьшается угол между бедром маховой ноги и горизонтальной прямой, условно проведенной через ОЦМ тела ($\Delta\alpha_9$=10,3; $P < 0,05$). Одновременно анализировались значения вертикальной, горизонтальной и абсолютной скоростей перемещения ОЦМ тела десятиборцев в момент отрыва ноги от опоры, а также значения горизонтальной и абсолютной скорости за период бегового шага. Выявлено, что у всех испытуемых происходит увеличение показателей горизонтальной (V_x) и абсолютной (V_{abc}) скорости перемещения в момент отрыва ноги от опоры. Изменение показателей происходит индивидуально и колеблется в пределах

0,46 м/с - 0,76 м/с горизонтальной скорости и 0,42 м/с - 0,74 м/с абсолютной. При этом наблюдается тенденция уменьшения величин вертикальной скорости (V_y) на 0,04 м/с - 0,24 м/с. По данным некоторых исследований уменьшение этой величины характерно для бега с возрастанием скорости передвижения и является одним из технических показателей, оказывающих влияние на результат (J. Herman, I985).

При сравнении скоростей перемещения ОЦМ тела десятиборцев за период беговой шага выявлено, что горизонтальная скорость увеличивается на 0,45-0,66 м/с, абсолютная - на 0,44-0,68 м/с по сравнению с бегом в стандартных условиях.

Для выявления эффектов действия УРЭ на результативность барьерного бега десятиборцев исследованию подвергались геометрические и угловые характеристики преодоления барьера, а также вертикальная, горизонтальная и абсолютная составляющие скоростей перемещения ОЦМ тела спортсменов. Данные параметры рассматривались в четырех позициях, оказывающих наибольшую степень влияния на результативность барьерного бега (Е.А.Разумовский, I988; Р.Я.Отрубянников, I988). Сравнению подвергались следующие параметры: расстояние от места отталкивания до барьера (x_I), расстояние от места отталкивания до проекции ОЦМ тела спортсмена (x_2), расстояние от барьера до центра масс самой отдаленной части стопы маховой ноги (x_3), расстояние от места приземления до барьера (x_4), длина шага ($X_5=X_I+X_4$), соотношение фаз до и после преодоления барьера ($X_6=X_4:X_I$), эффективность атаки ($X_7=X_2:X_I$), эффективность схода с барьера ($X_8=X_3:X_4$), расстояние ОЦМ тела от беговой дорожки в момент атаки барьера ($У_I$), направленность атаки ($У_2 = У_I : H$), где H - высота барьера.

В результате сравнительного анализа полученных данных выявлено, что достоверно изменилась величина X_I ($\Delta L = 0,I7$; $P<0.05$)

и величина X_2 (ΔL =0,15 м; $P < 0,05$). Анализ показал, что не наблюдается достоверных различий в изменении величин длины барьерного шага, но при этом происходит перераспределение соотношения фаз преодоления барьера в сторону уменьшения величины схода с барьера (ΔL =0,12 м; $P < 0,05$). При использовании УРЭ достоверно уменьшается расстояние ОЦМ тела спортсмена от беговой дорожки в момент окончания отталкивания (Δh 0,09 м; $P < 0,05$), что оказывает положительное влияние на направленность атаки барьера ($У_2$) и приводит к достоверному уменьшению величин данной характеристики ($P < 0,05$).

Одновременно сравнивались следующие угловые характеристики преодоления барьера: угол отталкивания при атаке барьера (α 1), угол наклона туловища относительно вертикали при атаке барьера (α 2), угол наклона туловища относительно вертикали в положении над барьером (α 3), угол приземления на сходе с барьера (α 4), угол наклона туловища относительно вертикали при приземлении на сходе с барьера (α 5), угол отталкивания от опоры при первом шаге после преодоления барьера (α 6), угол между бедром и голенью маховой ноги в положении над барьером (α 7). Эксперимент показал, что под воздействием УРЭ в фазе атаки барьера происходит достоверное изменение величин угла отталкивания ($\Delta\alpha_1$ =3,1°; $P < 0,05$). Следствием этого является увеличение угла наклона туловища относительно вертикали ($\Delta\alpha_2$ =9,9°; $P < 0,05$). В фазе преодоления барьера, условно называемой "над барьером", достоверно увеличиваются показатели угловой характеристики α 3 ($\Delta\alpha_3$=9,2°; $P < 0,05$). УРЭ оказывают воздействие на изменение величин еще одной из угловых характеристик этой фазы - α 7 ($\Delta\alpha_7$=12°; $P < 0,05$). Такая техника преодоления барьера способствует более эффективным движениям маховой ноги, что выражается в приближении

места приземления к барьеру, а также в увеличении показателей угла приземления на сходе с барьера ($\Delta\alpha_4$=3,4^0; $P < 0,05$). Несколько увеличенный наклон туловища в фазе "над барьером" сохраняется и в фазе схода с барьера ($\Delta\alpha_5$=I2^0; $P < 0,05$), являясь показателем активной работы маховой ноги и толчковой ноги. Выявлено, что величины угла отталкивания в первом межбарьерном шаге не имеют достоверных различий.

Для исследования воздействий УРЭ на скорость перемещения ОЦМ тела десятиборцев подвергались сравнению величины вертикальной, горизонтальной и абсолютной скоростей в трех фазах преодоления барьера. В результате сравнения оказалось, что в фазе атаки барьера не происходит достоверных изменений величины вертикальной скорости (V_y). При этом достоверно увеличиваются показатели горизонтальной (V_x: ΔV_x=I,82 м/с; $P < 0,0I$) и абсолютной скорости перемещения ОЦМ тела десятиборцев V_{abc} (ΔV_{abc}=I,8I м/с; $P < 0,0I$). При сравнении скоростей фазы "над барьером" видно, что достоверно увеличились показатели горизонтальной и абсолютной скоростей перемещения ОЦМ тела (ΔV_x=I,43 м/с; $P < 0,05$; ΔV_{abc}=I,42; $P < 0,05$) при недостоверных изменениях вертикальной скорости. При сравнении величин скоростей перемещения ОЦМ тела в фазе схода с барьера выявлена тенденция некоторого увеличения горизонтальной и абсолютной составляющих, хотя достоверных различий по этим параметрам не обнаружено.

Сравнение скоростей за полный цикл преодоления барьера показало, что при беге с УРЭ происходит достоверное увеличение горизонтальной и абсолютной скоростей (ΔV =I,59; $P < 0,05$) при недостоверности различий в величинах вертикальной скорости.

При исследовании действия ПП на различные кинематические характеристики отталкивания установлено, что при прыжках с ПП

произошло достоверное увеличение значений углов вылета у всех испытуемых. Однако, прирост данного показателя индивидуален и колеблется в среднем от $2,2^0$ до $4,3^0$ ($P < 0,05$). Достоверное улучшение спортивного результата ($P < 0,001$) в прыжках с ПП происходит за счет увеличения значений вертикальной скорости перемещения ОЦМ тела. Этому способствует конструктивная особенность ПП снижать величину ударной нагрузки в момент постановки ноги на опору за счет упругой деформации, что позволяет выполнять отталкивание с лучшей кинематикой движений. Результаты нашего исследования подтверждают выводы многих авторов, проводивших биомеханический анализ техники отталкивания прыгунов различной квалификации (М.Канеко, I987; С.Bosco, I976; Y. Atsushi, I983; А.В.Бондарев, I989; Н.А.Якунин, I98I; В.Б.Попов, I977 и др.).

Результаты проведенного исследования показали, что использование квалифицированными десятиборцами УРЭ и ПП приводит к достоверно положительным изменениям ряда параметров техники движений, оказывающих существенное влияние на результативность в исследуемых видах многоборья.

Экспериментальное обоснование методики использования упругих рекуператоров энергии и пневмопокрытия в учебно-тренировочном процессе квалифицированных десятиборцев

Для решения четвертой задачи исследования были проведены два педагогических эксперимента. При проведении первого эксперимента исследования велись в двух направлениях. Первое - формирование рациональной техники выполнения упражнений в исследуемых видах. УРЭ и ПП использовались в следующих специальных упражнениях: семенящий бег, бег с высоким подниманием бедра, "колесо", бег на прямых ногах; пробегание различных по длине и интенсивности спринтерских отрезков; пробегание разбегов для прыжков в длину, с шестом и в высоту; выполнение отдельных прыжковых уп-

ражнений (многоскоки, скачки на одной ноге); выполнение специальных упражнений барьериста (перенос толчковой ноги через барьер в беге в один и более шагов, перенос маховой ноги через барьер в беге, бег через середину барьера в пять и более шагов, "челнок"); пробегание различных по длине и количеству барьеров дистанций; спрыгивание с различных по высоте возвышений с последующим прыжком в длину или высоту; выпрыгивание вверх-вперед через препятствие или впрыгивание на возвышение; прыжки в длину с места; прыжки на месте с подтягиванием двух (одной) ног к груди; бег в упоре; прыжки в длину с различных разбегов.

Второе - исследование эффективности воздействия УРЭ на результативность пробегания различных тренировочных дистанций. Было установлено, что применение этого средства в тренировочном процессе позволяет улучшить время пробегания спринтерских дистанций. Отношение времени пробегания дистанций с УРЭ к времени пробегания в стандартных условиях представлено на рис. I.

В ходе исследований воздействия ПП на результативность десятиборцев в прыжках в длину установлено, что конструктивная особенность покрытия - снижать ударные нагрузки на опорно-двигательный аппарат - позволяет увеличить количество прыжков с полного и среднего разбегов в I,5-2 раза, наиболее полно реализовать двигательный потенциал, способствует выявлению технических ошибок, возникающих при выполнении отталкивания, и индивидуальному улучшению результатов на 0,38-0,5I м ($P < 0,00I$). В конце эксперимента результаты 8-ми попыток спортсменов, показанные в стандартных условиях, достоверно улучшились и составили в среднем: 0,I5 м, 0,22 м., 022 м., 0,26 м, ($P < 0,00I$).

Основная задача второго педагогического эксперимента состояла в обосновании методики применения средств рекуперирования энергии для интенсификации тренировочного процесса квалифициро-

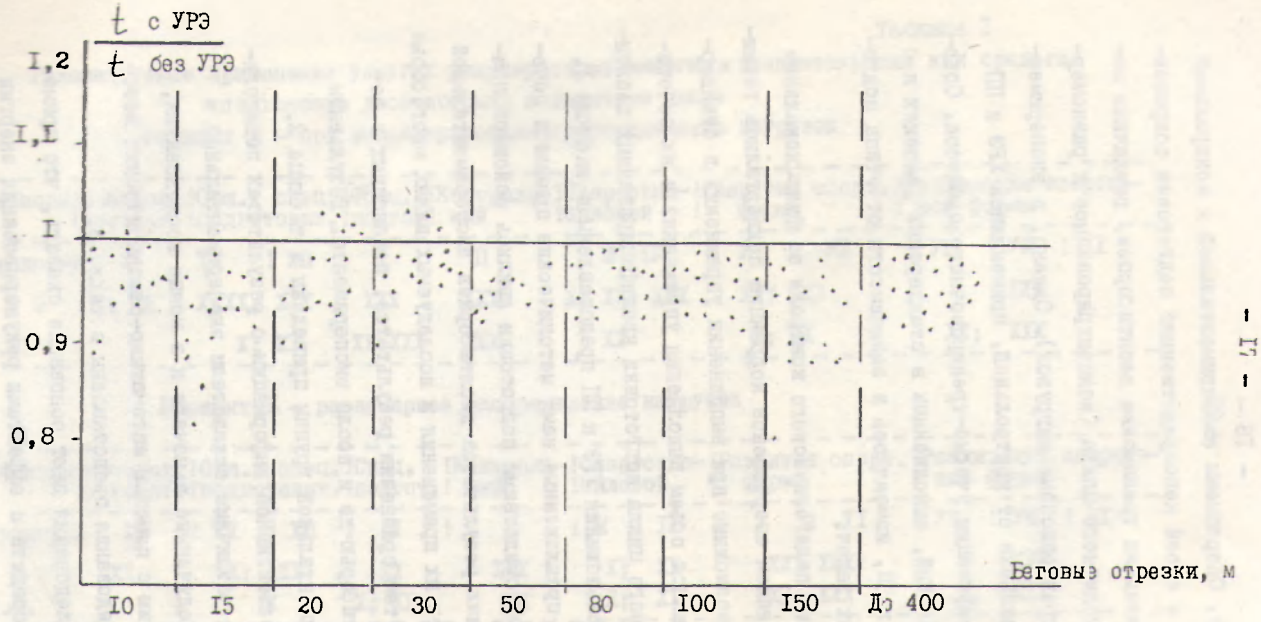

Рис. I. Отношение времени пробегания различных тренировочных отрезков с упругими рекуператорами энергии (УРЭ) к времени пробегания этих же отрезков в стандартных условиях

ванных десятиборцев. Спортсмены экспериментальной и контрольной групп использовали в своей непосредственной подготовке современные традиционные методики тренировки десятиборцев, различные варианты построения годичного цикла (концентрированное и равномерное распределение тренировочных нагрузок). Однако, в экспериментальной группе, в отличие от контрольной, применялись УРЭ и ПП как средства интенсификации учебно-тренировочного процесса. Сочетание объемов упражнений, выполненных в стандартных условиях и с использованием УРЭ и ПП, изменялось в зависимости от этапа подготовки и поставленных задач.

На основе данных педагогического контроля за функциональным и техническим состоянием спортсменов коррекции подвергались технические действия, невозможные при выполнении упражнений в стандартных условиях, изменялся объем выполнения упражнений и их сочетание. Варианты годичного цикла подготовки квалифицированных десятиборцев с учетом использования УРЭ и ПП представлены в таблице I.

Таким образом, предложенные нами методические приемы в сочетании с традиционными средствами подготовки явились основной причиной роста спортивных результатов десятиборцев экспериментальной группы. Эффективность их применения в исследуемых видах многоборья определялась нами путем сравнения результатов, показанных в соревнованиях по десятиборью до и после эксперимента. Результаты десятиборцев экспериментальной группы приведены в таблице 2.

Для получения объективной информации о результатах педагогического эксперимента различные показатели экспериментальной и контрольной групп, полученные в начале и в конце исследования, подвергались сравнению с помощью математико-статистических методов. Результаты исследования представлены в табл. 3.

Проведенные исследования дают основание сказать, что применение тренирввочных средств с эффектами рекуперирования энергии

Таблица I

Рекомендуемое применение упругих рекуператоров энергии и пневмопокрытия как средства подготовки десятиборцев в годичном цикле

Вариант А – при концентрированном распределении нагрузок

Периоды	Общепод-готовит.		Общ. и спец. подготовит.		Спец. подгот	Контроль-ный	Скоростно-силовой		Развития спорт. формы		Реализация спортив-ной формы	
Средства	X	XI	XII	I	II	III	IУ	У	УI	УII	УIII	IX
У Р Э	X; XX	X;XX;	XXX	XXX	XXX	X; XX;	XXX	XX;	XX		XXX	
П.П.		X;	XX	XX;XXX	XXX	XX		X;	XX	XX;	XXX	

Вариант Б – равномерное распределение нагрузок

Периоды	Общепод-готовит.		Общ. и спец. подготовит.		Спец. подгот.	Контроль-ный	Скоростно-силовой		Развития спорт. формы		Реализация спортив-ной формы	
Средства	X	XI	XII	I	II	III	IУ	У	УI	УII	УIII	IX
У Р Э	XX	X;	XX	XX	XXX	X;	XX	XX;	XXX		XXX	
П.П.			X	X; XX	XX	X;	XX	XX;	XXX		XXX	

X – 100 % использование упругих рекуператоров энергии и пневмопокрытия в беговых видах и прыжках в длину

XX – сочетание 70 + 30 %

XXX – сочетание 50 + 50 %

Таблица 3

Сравнение показателей десятиборцев экспериментальной и контрольной групп

Группы спортсменов	Показатели подготовленности спортсменов								
	количество спортсменов в группах	Возраст	Средний результат в сумме до эксперимента	Средний результат в сумме после эксперимента	Прирост результатов в исследуемых видах многоборья по группам в %				
					100 м	400 м	110 м с/б	Прыжки в длину	Сумма очков
Экспериментальная	6	21,6	7244	7465					
$\bar{M} \pm \sigma$		±2,30	±384	±281	2,1	2,2	2,1	4,6	3,1
Контрольная	5	21,2	7238	7272					
$\bar{M} \pm \sigma$		±2,38	±349	±319	0,1	0,1	-0,8	1,2	0,5
Достоверность различий P		> 0,05	> 0,05	< 0,05					

Таблица 2

Сравнение результатов десятиборцев экспериментальной группы до и после педагогического эксперимента

Спортсмен	А / Б	Виды десятиборья: 100 м, с	Длина, см	Ядро, м	Высота, см	400 м, с	110 м с/б, с	Диск, м	Шест, см	Копье, м	1500 м, с	Сумма очков	Прирост в очках
А-в	А	II.45	682	I4.40	205	50.00	I4.65	42.74	480	6I.I2	4.37.40	7828	55
	Б	II.I3	705	I4.53	205	49.5I	I4.53	42.42	480	60.60	4.33.99	7883	
Ч	А	II.45	699	I2.96	204	5I.44	I5.00	38.60	440	5I.88	4.33.72	7448	2I2
	Б	II.I8	730	I2.87	205	49.78	I4.8I	40.38	490	5I.64	4.29.66	7660	
И	А	II.64	693	I3.28	I95	50.58	I4.95	40.44	420	56.70	4.24.04	7425	II2
	Б	II.4I	7I5	I3.II	200	49.84	I4.92	40.56	420	58.70	4.27.02	7537	
М	А	II.63	68I	I2.63	I85	50.56	I5.85	39.62	400	49.52	4.38.34	6894	42I
	Б	II.42	72I	I2.62	202	5I.04	I5.50	39.60	460	52.50	4.36.36	73I5	
Ч-й	А	II.57	656	II.92	I97	52.35	I5.55	35.26	420	55.26	4.47.34	6864	4I0
	Б	II.35	706	I3.5I	2II	5I.82	I4.98	38.I8	420	57.76	5.03.42	7274	
А	А	II.58	668	I3.70	I96	53.88	I5.40	4I.34	420	52.I3	4.48.27	7002	II8
	Б	II.38	689	I3.9I	I96	5I.68	I4.73	4I.68	420	52.36	4.48.79	7I20	
$\bar{M} \pm \sigma$ до эксперимента		II,55 ±0,08	680 ±I5,84	I3,I5 ±0,86	I97 ±7,24	5I,65 ±I,53	I5,23 ±0,44	39,67 ±2,58	430 ±27,6	54,44 ±4,I6	4.38.I9 ±9,0I	7244 ±384	
$\bar{M} \pm \sigma$ после эксперимента		II,3I ±0,I2	7II ±I4,3	I3,43 ±0,7I	203 ±5,I2	50,53 ±I,I3	I4,9I ±0,33	40,47 ±I,50	448 ±32,5	55,59 ±3,87	4.39.87 ±I3,79	7465 ±28I	22I ±I58
Достоверность различий P		< 0,05	< 0,05	< 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05	

Примечание: А – результаты в видах десятиборья до эксперимента

Б – результаты в видах десятиборья после эксперимента

в учебно-тренировочном процессе квалифицированных десятиборцев позволяет повысить результативность спортсменов в наименее прогрессирующих видах многоборья, положительно влиять на улучшение спортивного результата в главном для многоборцев показателе - сумме очков.

ВЫВОДЫ

I. Анализ научно-методической литературы по подготовке квалифицированных десятиборцев свидетельствует о малой изученности вопроса по применению технических средств и тренажеров в учебно-тренировочном процессе. Как правило, десятиборцы или вообще не используют в своей тренировке технические средства и тренажеры, или, за редким исключением, используют средства, применяемые в других видах легкой атлетики.

2. Выявлены тенденции изменения результативности в отдельных видах легкоатлетического десятиборья за пять последних олимпийских циклов (с 1968 по 1988 гг.), показавшие, что ведущие отечественные десятиборцы имели наименьший прирост спортивных результатов в следующих видах: в беге на 100 м - I,I %, в беге на 400 м - I,5 %, беге на 110 м с/б - 3 %, прыжках в длину - 4 %, метании копья - 0,2 %.

3. Определено, что применение в учебно-тренировочном процессе многоборцев средств, основанных на эффектах рекуперирования энергии, способствует качественному формированию структуры движений, более полной реализации двигательного потенциала и, как следствие, улучшению спортивных результатов.

4. Показано, что техника спринтерского бега десятиборцев изменяется под действием УРЭ: достоверно увеличиваются пространственно-временные характеристики бегового шага: длина - на 0,II м ($P < 0,05$), частота - на 0:40 шаг/с ($P < 0,01$) при уменьшении

времени опорного взаимодействия от 0,I4 до 0,II с ($P < 0,0I$). При этом происходят достоверные изменения угловых характеристик бегового шага. В момент постановки ноги на опору увеличивается угол постановки ($\Delta\alpha = 5,3^0$; $P < 0,0I$), уменьшается угол в коленном суставе опорной ноги ($\Delta\alpha = 7,8^0$; $P < 0,05$), уменьшается угол между бедрами ($\Delta\alpha = I5^0$; $P < 0,05$). В фазе прохождения вертикали увеличивается угол в коленном суставе опорной ноги ($\Delta\alpha = II,5^0$; $P < 0,05$). В фазе отталкивания достоверно уменьшается угол между бедром маховой ноги и горизонтальной прямой, проведенной через ОЦМ тела спортсмена ($\Delta\alpha = I0,3$; $P < 0,05$). Достоверно увеличивается абсолютная скорость в момент отталкивания на 0,43–0,74 м/с. Горизонтальная скорость бегового шага увеличивается на 0,45–0,66 м/с при уровне значимости $P < 0,05$.

5. Показано, что техника преодоления барьеров десятиборцами при использовании УРЭ может быть изменена: уменьшается угол отталкивания на барьер ($\Delta\alpha = 3,I^0$; $P < 0,05$), увеличивается угол наклона туловища при атаке ($\Delta\alpha = 9,9^0$; $P < 0,05$ и над барьером ($\Delta\alpha = 9,2^0$; $P < 0,05$), увеличивается угол приземления при сходе с барьера ($\Delta\alpha = 3,4^0$; $P < 0,05$) и угол наклона туловища при сходе с барьера ($\Delta\alpha = I2^0$; $P < 0,05$). Достоверно изменяются геометрические характеристики, влияющие на улучшение спортивного результата: эффективность атаки ($P < 0,05$), эффективность схода с барьера ($P < 0,05$), направленность атаки ($P < 0,05$). В момент преодоления барьера происходит достоверное увеличение горизонтальной и абсолютной скорости перемещения ОЦМ тела спортсмена ($\Delta V = I,59$; $P < 0,05$) при недостоверности различий в величинах вертикальной скорости ($P < 0,05$).

6. Использование ПП в подготовке десятиборцев позволяет увеличить объем нагрузки в прыжках в длину, выполняемых со сред-

него и полного разбега, в 2 раза, формировать структуру отталкивания с более качественным набором свойств, позволяющих наиболее полно реализовать двигательный потенциал спортсмена, обеспечить прирост результатов в прыжках в длину от 0,15 до 0,26 м.

7. Использование средств рекуперирования энергии позволяет при сохранении общего объема тренировочной работы перераспределять тренировочные средства так, чтобы в 1,5-2 раза повысить объем применения средств основного соревновательного упражнения, тем самым сопряженно формировать технические и физические качества в условиях, соответствующих соревновательному и даже рекордному для данного спортсмена результату.

8. Экспериментальные исследования, проведенные с квалифицированными десятиборцами, показали, что применение средств с эффектами рекуперирования энергии в учебно-тренировочном процессе позволило добиться положительной динамики соревновательных результатов спортсменов экспериментальной группы как в сумме очков (221-158), так и в исследуемых видах: в беге на 100 м - 2,1 %, беге на 400 м-2,2%, беге на 110 м с/б-2,1%, прыжках в длину-4,6%.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Чапайкин В.В., Попов Г.И. Упругие рекуператоры энергии в беговой подготовке многоборцев//Легкая атлетика.-1990.-№ 7.-С.27.

2. Использование тренировочных средств с эффектами рекуперации энергии в подготовке многоборцев: Методические рекомендации. - М., 1990. - С. 40. (Соавт. Г.И.Попов).

3. Чапайкин В.В., Попов Г.И. Рекуператоры энергии и спринт// Легкая атлетика. - 1991. - № 6. - С. 15.

4. Чапайкин В.В., Попов Г.И. Предметная среда и отбор спортсменов//Методические рекомендации по отбору детей в ДЮСШ, планированию и контролю тренировочного процесса спортсменов. - Луганск, 1991. - С. 69-70.