

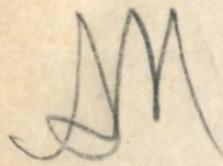
541

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

---

*ЛИТВИНЕНКО Леонид Дмитриевич*

На правах рукописи



**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕГУЛЯЦИИ ДВИЖЕНИЙ  
ЛЕГКОАТЛЕТОВ-МНОГОБОРЦЕВ В ПРОЦЕССЕ  
СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ**

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

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

К и е в — 1 9 8 1

Работа выполнена в Киевском государственном институте физической культуры.

Научный руководитель:

кандидат психологических наук *КЛИМЕНКО В. В.*

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор  
*ВЕРХОШАНСКИЙ Ю. В.*,  
кандидат педагогических наук, профессор *ФОМИН С. К.*

Ведущее учреждение:

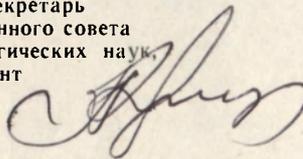
Краснодарский государственный институт физической культуры.

Защита состоится «*1*» *июня* 1981 г. в *12*<sup>*30*</sup> час.  
мин. на заседании специализированного совета К.046.02.01  
Киевского государственного института физической культуры  
(Киев, ул. Физкультуры, 1).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Киевского государственного института физической культуры.

Автореферат разослан «*1*» *июня* 1981 года.

Ученый секретарь  
специализированного совета  
кандидат педагогических наук,  
доцент



ВОЛКОВ А. В.

Актуальность. Важное место в процессе формирования занимают средства физической культуры и спорта. Они про-  
в повседневный быт людей. Решение задач обучения и воспитания касается и спортивной педагогики, разрабатывающей закономерности управления процессом формирования двигательной активности человека.

На современном этапе дальнейший рост спортивных достижений связан с поиском резервных возможностей во всех видах подготовки спортсменов, в том числе и в специальной психологической. Разработка средств и методов, повышающих эффективность двигательных действий спортсмена, является актуальным вопросом, требующим научно-теоретического обоснования. Особенно сложной и мало изученной в теории и практике физического воспитания является проблема обучения и совершенствования технического мастерства легкоатлето-многоборцев. Виды легкой атлетики, входящие в десятиборье, требуют от спортсмена не только разносторонней физической подготовленности, но и умения решать сложные двигательные задачи с различными формами регуляции движений.

Теоретическую основу настоящего исследования составили работы И.М.Сеченова, А.А.Ухтомского, Н.А.Бернштейна, Л.В.Чхадзе о механизмах регуляции движений, а также теория формирования двигательного навыка, получившая экспериментальное подтверждение в трудах Н.Г.Озолина (1949), П.А.Рудика (1954), Д.Д.Донского (1966, 1968), Ю.В.Верхошанского (1966, 1968), А.Ц.Пуни (1959), И.П.Ратова (1972).

Гипотеза. Предполагалось, что в учебно-тренировочном процессе возможно объединить единой смысловой организацией регуляции движений, входящих в систему двигательных действий десятиборцев. Развитие и совершенствование форм регуляции движений одного двигательного навыка в сложной системе приводит к положительным изменениям в других видах многоборья.

ЧИТАЛЬНА ЗАЛА  
ЛДУФК

Цель исследования. Разработать средства и методы совершенствования регуляции движений десятиборцев с учетом особенностей формирования субъективных эталонов действий и на этой основе дать педагогические рекомендации по решению задач специальной психологической подготовки легкоатлетов-многоборцев в процессе спортивной тренировки.

Задачи исследования. 1. Изучить внутреннюю структуру движений в видах десятиборья. 2. Исследовать механизмы психической регуляции системы движений в десятиборье. 3. Определить наиболее эффективные пути применения средств специальной психологической подготовки в тренировке многоборцев. 4. Разработать практические рекомендации по методике совершенствования регуляции движений в тренировке десятиборцев.

Научная новизна и практическая значимость. В результате исследований получены новые данные о формах совершенствования регуляции движений десятиборцев:

- десятиборье представляет собой целостную систему, элементы (виды многоборья) которой объединяются единой смысловой организацией действий - подобием структур движений и механизмов регуляции;

- субъективный эталон движений является отражением в сознании человека пространственных, временных и динамических характеристик структуры движений, способствует эффективной регуляции двигательного действия с учетом индивидуальных особенностей и уровня подготовленности спортсмена;

- совокупность эталонов составляет субъективную метрическую шкалу с помощью которой спортсмен обеспечивает точность регуляции собственных движений. В состав субъективных шкал десятиборца могут входить несколько образов двигательных действий как одного вида движений, например метания снарядов, так и действий различного класса - стартовые разбеги в восьми видах десятиборья;

- составной частью специальной психологической подготовки спортсмена является оптимальная настройка различных форм регуляции движений с повышением чувствительности сенсорных систем путем выполнения

специальных упражнений на заданную точность (по пространственно-временным и динамическим характеристикам), контролируемых самостоятельно и тренером;

- практическое использование данных исследований в учебно-тренировочном процессе многоборца позволяет более эффективно совершенствовать техническое мастерство спортсмена, осваивать новые формы регуляции движений, заданные пространственно-временными ориентирами, повышать точность выполнения действия, осуществлять оперативный контроль за ходом выполнения упражнений, обеспечивать высокую надежность и производительность моторного акта в условиях соревнований. Разработанные средства и методы специальной психологической подготовки могут использоваться в других видах спорта.

Практические рекомендации внедрялись в тренировочный процесс членов сборных команд СССР и УССР по многоборьям, в частности, чемпионов и призеров Олимпийских игр Н.Ткаченко, Н.Авилова и Л.Литвиненко.

Результаты исследования были доложены на всесоюзных и республиканских конференциях, факультете повышения квалификации преподавателей-тренеров и использовались при чтении лекций для студентов Киевского государственного института физической культуры, специализирующихся в легкой атлетике.

Структура диссертации. Работа изложена на 144 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, выводов и практических рекомендаций. Указатель литературы содержит 158 источников, из них 12 зарубежных. Фактический материал представлен в 6 таблицах и 11 рисунках.

Методы и организация исследований. Для решения задач использовались следующие методы исследования: изучение литературных источников; анализ и опыт работы ведущих специалистов; педагогическое наблюдение; педагогический эксперимент с изучением эффективности средств и методов специальной психологической подготовки для совершенствования форм регуляции движений, в котором использовались частные методики: тензо-

динамометрия, тензоакселерометрия, электронная хронометрия, линейные измерения.

В эксперименте регистрировались пространственные, временные и динамические характеристики структуры движений испытуемых в исходном состоянии, при тренировочных воздействиях и в последствии. Сравнительный анализ позволил дать качественную и количественную оценку формам регуляции движений испытуемых при различных педагогических воздействиях и наблюдать эффективность использования их в различном по длительности последствии. Сохранение биомеханически рациональной структуры движений с более высокой производительностью действия /по сравнению с исходным состоянием/ позволяло определять эффективность регуляции движений.

Результаты исследований обрабатывались методами математической статистики.

В педагогическом эксперименте изучались взаимосвязи форм регуляции движений в видах десятиборья; определялись критерии подобия и различия в регуляции движений; выяснялись величины приращений показателей пространства движений в беге с низкого старта и протекание баллистической волны импульса силы; определялись условия формирования субъективного эталона и метрических шкал движений в видах десятиборья, изучались влияние задачи действия на точность выделения "сенсорной фигуры" и особенности коррекций движений в упорядоченном пространстве стартового разбега / "разметка" длины беговых шагов/; исследовались формы регуляции движений в беге о минимальными мышечными усилиями /"бег по инерции"/, выяснились возможности испытуемых удерживать максимальную скорость бега за счет "переключения" о одного способа регуляции движения на другой; исследовались особенности коррекций движений по наглядному образу действия, являемому графическим изображением процесса выполнения действия - комплексной тензограммой; исследовались способы настройки форм регуляции движений для повышения производительности

действия.

Исследования проводились с 1972 по 1978 год при подготовке к XX и XXI Олимпийским играм, Кубку Европы 1975 года, чемпионатам СССР и матчевым встречам СССР-США, СССР-ГДР, СССР-ФРГ. В эксперименте приняли участие 24 спортсмена высокой квалификации (2 мастера спорта СССР международного класса; 7 мастеров спорта СССР, 15 кандидатов в мастера спорта и спортсменов I разряда). Возраст испытуемых от 18 до 28 лет.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

##### Подобия и различия в регуляции движений

Анализ изученной нами литературы показывает, что учебно-тренировочная деятельность представляет собой целостность, организованную по признакам суммативности. Виды, входящие в десятиборье, имеют свою автономность, а тренировка строится путем переноса опыта и знаний, накопленных в отдельных видах легкой атлетики. Здесь упускается специфика взаимодействия навыков, исключается возможность переноса способа регуляции движений с одного вида на другой.

Переход от суммативно организованной целостности к системной базируется на единстве уровней построения движений, на критериях сходства и подобия самих движений, на единстве смысловых элементов действий, которые объединяются подобными механизмами регуляции.

В проведенном нами эксперименте определялась взаимосвязь между беговыми видами десятиборья с подобными формами регуляции движений. После предварительной разминки, испытуемые пробегали отрезок дистанции 60 м с максимальной скоростью, средней скоростью для бега на 400 м /8,0 м/с/ и 1500 м /5,6 м/с/. Регистрировались ускорения голени и бедра по продольным составляющим, вертикальная составляющая реакции опоры /точность измерения - 0,01 с/. Изменя-

лась длина беговых шагов, вычислялась скорость бега, темп шагов /шаг/с/.

Анализ фактического материала показал, что вариативность темпа бега с различной скоростью имеет свои зоны регуляции. Если вариативность темпа выходит за пределы зоны оптимального, то спортсмен вносит в свои движения коррекции, которые позволяют удерживать заданную скорость. Происходит поиск оптимального темпа бега: вначале он увеличивается, затем снижается и возвращается в оптимальную зону. Аналогичное явление наблюдается в изменении скорости и длины шагов. Такая вариативность компонентов скорости требует дополнительных затрат энергии.

На тензограмме (рис.1), объективно отражены различия в регуляции движений в беге с различной скоростью. В беге на 1500 м /в период переноса/ регуляция осуществляется активными мышечными усилиями в фазе разгона бедра и в фазе его торможения. Это хорошо видно на кривой ускорения бедра  $W_3(x)$ . В беге на 400 м движения регулируются только в фазе торможения бедра перед опусканием ноги на опору. Иную картину мы наблюдаем в беге с максимальной скоростью. Здесь активность сосредоточена в первой фазе - усилия проявляются при разгоне бедра до максимального подъема вперед, а торможение осуществляется реактивно-механической формой регуляции.

Следовательно, структура движений в этих видах многоборья имеет подобия и различия. При их шкалировании в тренировке необходимо учитывать различия, поскольку для каждого действия существует собственная форма регуляции движений. Эти данные дают основания говорить о пороговых зонах, которые образуются амплитудой вариативности одного или нескольких параметров системы движений при выполнении двигательного действия по эталону, используемого спортсменом для контроля своих движений в беге, прыжках или метаниях.

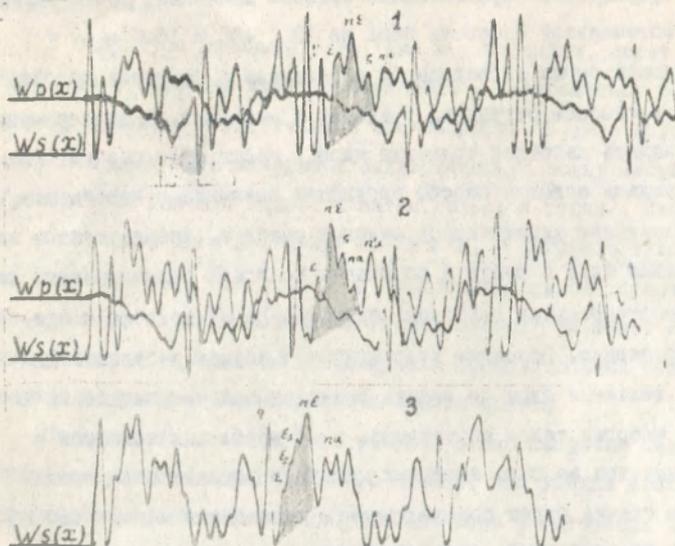


Рис. I. Тензограммы структуры движений в беге с различной скоростью, которая характерна для десятиборца. В тензограммах отражена динамика ускорения голени  $W_p(x)$  / и бедра  $W_s(x)$  /. Заштрихованные площади под кривыми  $W_s(x)$  / в период переноса / оттеняют различия в регуляции движений: 1) бега на 1500 м; 2) бега на 400 м; 3) бега на 100 м.

Субъективный эталон движений может успешно формироваться в пороговой зоне *mix-max* мощности, скорости, темпа - от минимальной производительности /при которой сохраняется структура движений/ к максимальной, когда действие совершается на пределе освоенных возможностей спортсмена. Выход за пределы пороговой зоны регуляции движений осознается и требует принятия решения с внесением соответствующих смысловых коррекций. Вариативность в этой зоне можно рассматривать как процесс естественной регуляции движений. С ростом мастерства зоны сужаются.

Для создания узкой пороговой зоны в тренировочных занятиях

необходимо формировать субъективные эталоны движений, путем шкалирования оптимальной скорости бега на 100, 400 и 1500 м.

В следующей серии исследований определялись критерии подобия и различия в способе регуляции движений в метаниях. В эксперименте исследовались действия толкания ядра с места и со скачка, где ставилась задача освоить способ регуляции движений с максимальным использованием кинетической энергии разбега. Анализ тензограмм толкания ядра с места и со скачка позволил рассматривать их как два самостоятельных действия, несмотря на их подобие по финальному положению. Основные их различия - в формах регуляции движений. При толкании ядра со скачка решается задача накопления кинетической энергии телом спортсмена, в то время как толкание с места выполняется за счет активных мышечных усилий. Если толканию ядра со скачка будет предшествовать толкание с места /что общепринято/, то созданный следовый процесс от первого упражнения неосознанно переносится на второе. При этом возникают дополнительные перешифровки и в координации движений, которые вызывают интерференцию и сводят на нет способность спортсмена использовать энергию разбега в интересах действия. Для спортсменов высокой квалификации более эффективно выполнять толкание ядра со скачка с различной интенсивностью, исключив толкание с места.

Мастерство спортсмена состоит в умении использовать не только активную силу мышц, но и энергию разбега. Энергия разбега превращается в энергию мышечного напряжения. В результате упругой деформации мышц при взаимодействии спортсмена с опорой в финальном положении возникает импульс силы с передачей количества движения вышележащим звеньям и метаемому снаряду.

Качество регуляции движений можно определять по устойчивому сохранению спортсменом финального положения после выпуска снаряда, которое отражает эффективность использования баллистической волны

импульса силы.

В структуре движений бега, как и в метаниях, имеет место БВИС. Но в беге она имеет особенность - возвращаться обратно от ноги к туловищу и увеличивать его скорость. В фазе опускания к опоре маховая нога завершает баллистическую волну импульса силы /ускоряется вначале бедро, а затем голень и стопа/. Скорость стопы в переднем шаге достигает 25-28 м/с, а скорость туловища равна скорости бега /10-11,5 м/с/. Последовательное торможение бедра, голени, а затем всей ноги /перед опорой/ вызывает волну усилий, которая передается туловищу как дополнительный толчок и позволяет сохранить его скорость в период полета.

Способность использовать энергию волны импульса силы определяет совершенство двигательного навыка, как умение использовать спортсменом реактивные и инерционные силы в интересах действия.

Баллистическая волна импульса силы прослеживается и в движениях стартового разбега. В десятиборье таких разбегов восемь и каждый из них имеет свои специфические особенности. Но все они решают задачу разгона массы тела до определенной скорости, накопления энергии и последующее ее использование в координации движений.

Для того, чтобы проследить возникновение баллистической волны импульса силы в действиях спортсмена, мы взяли самое сложное из них - бег с низкого старта на 100 м. При выполнении спортсменами бега с низкого старта регистрировались величины приращения длины шагов. Обнаружена высокая групповая вариативность в длине шагов в беге с низкого старта у бегунов-спринтеров. Наибольшая вариативность в первом и пятом беговых шагах, а наименьшая - во втором  $P < 0,05$ . Это свидетельствует об отсутствии единой формы регуляции движений. При выполнении низкого старта у спортсмена, специализирующегося в десятиборье, наблюдается еще более вы-

сокая вариативность беговых шагов. Особенно в шестом и четвертом и менее значительная во втором шаге. В то же время одна и та же двигательная задача должна решаться одним, наиболее эффективным и биомеханически рациональным вариантом.

Вариативность движений можно объяснить и с точки зрения распределения внимания в регуляции движений. Сосредоточив внимание на одном из элементов, где была допущена ошибка, испытуемый в процессе выполнения движения начинает ее исправлять. Такая форма регуляции движений приводит к тому, что ослабевает контроль предыдущих и последующих фаз движений. Подмена решения целостной задачи действия решением частных задач наблюдается на всех уровнях спортивного мастерства.

Из этого вытекает, что в разнообразии средств-движений, акцентов и ритмов очень трудно найти единство, которое позволяет формировать образ целостного действия. Причину большой вариативности движений следует видеть в недостаточном использовании упражнений, повышающих разрезающую способность аппаратов мозга, ведущих отражение и переработку сенсорной информации для достижения потребной точности. Совершенствование форм регуляции движений, как показали наши исследования, происходит достаточно быстро при выполнении точностных действий с оптимальной мощностью в условиях упорядоченного пространства /заданное расстояние в метрах и "разметка" длины беговых шагов в беге и прыжках/.

#### Развитие регуляции движений легкоатлетом-многоборцем и вопросы методики спортивного совершенствования в десятиборье

Нами изучались особенности регуляции движений при формировании субъективного эталона движений в толкании ядра. Каждому испытуемому после определения максимального результата действия в исходном состоянии давалось задание точно толкнуть ядро на задан-

ное и отмеченное видимой линией расстояние. Это расстояние рассчитывалось таким образом, чтобы испытуемый мог проявить оптимальную мощность с максимальной точностью /на один метр меньше от результата показанного в исходном состоянии/. Это минимальная граница пороговой зоны, в которой сохраняется биомеханически рациональная координация движений. Требование максимальной точности в действии активизировало течение процессов мышления испытуемых, начался поиск меры мощности мышечных усилий, в частности, начальной и конечной скорости движений, их ритма и сенсорных коррекций, которые обеспечивают заданную точность. Испытуемые овладевали умением дозировать свои усилия.

Наличие индивидуальной вариативности в точности результатов действия объясняется индивидуальными возможностями каждого испытуемого в осознании проприоцептивной информации в пороговых зонах.

Результаты педагогического эксперимента с участием 15 испытуемых показали (табл. I), что прирост результата в последствии в среднем составил 26 см / $P < 0,05$ /. При этом наблюдалось уменьшение групповой вариативности с 2,32% до 1,68%, что свидетельствует о положительных изменениях в регуляции движений, которые позволили большинству испытуемых увеличить результат действия. Нами обнаружена закономерность: чем ниже результат показывали спортсмены в исходном состоянии, тем больше был прирост в последствии.

Положительные изменения наблюдались и в координации движений, в частности, усилия левой ноги в финальной части толкания значительно возросли.

Можно предположить, что эти изменения в регуляции движений обусловлены переносом сенсорных коррекций, которые были активизированы упражнениями на точность. Такой перенос имеет свои при-

Таблица I

Изменение результатов в толкании ядра (в м)  
при тренировочном воздействии на заданную  
пространственную точность

	M±m	б	V%	t	P
Исходное состояние	13,77±0,082	0,319	2,32	-	-
После эксперимента	14,03±0,061	0,236	1,68	2,53	<0,05

мечательные особенности в том, что он осуществлялся не между навыками, а в одном и том же действии. Испытуемые научились приращивать интенсивность БВИС и управлять ее направлением.

В следующей серии исследования ставилась задача: выяснить возможность создания новых форм регуляции движений в прыжке в высоту с использованием программированного пространства действия /длина последнего шага разбега увеличивалась по сравнению с предыдущим на 10 см).

Анализ результатов исследования показал, что с увеличением длины последнего шага качество регуляции движений испытуемых улучшилось /высота прыжка увеличивалась до 12 см/. Произошли положительные перестройки в системе движений. Разметка с увеличенным пространственным перемещением в последнем шаге разбега способствовала накоплению дополнительной энергии, которая при торможении маховой ноги во время отталкивания, передавалась массе тела и увеличивала вертикальную скорость вылета. При этом создаются благоприятные условия использования скорости разбега и "ресорсных" свойств мышц.

Формирование субъективных шкал регуляции движений  
в системе действия десятиборцев

Для дальнейшего роста спортивных достижений назрела необходи-

мость рационализации тренировочного процесса за счет использования возможностей психического отражения в процессе формирования субъективных шкал системы движений и действий. Они могут составить основное содержание технического совершенствования спортсмена.

В эксперименте применялись два методических приема воздействия на системы движений. В первом опыте испытуемым задавалась воображаемая ситуация действия, изменяющая содержание образа в соответствии с предлагаемой двигательной задачей. Она выполняла функцию подсказки, помогающей выделить "сенсорную фигуру движений" и давала дополнительную информацию для выделения существенных элементов структуры движений. Во втором опыте - предполагалось к установившейся структуре психических процессов и состояний подключение новых сенсорных коррекций в движениях, которые возникали при выполнении действия в размеченном пространстве. Эталон движений бега с низкого старта задавался с помощью разметки длины шагов. При его определении учитывались индивидуальные особенности спортсменов /рост, длина ног/. В процессе бега с заданной длиной шага пространство собственных движений отражалось в содержании мышечных ощущений, осмысливалось, запоминалось, а затем воспроизводилось при повторном выполнении /без разметки/ в соответствии с содержанием образа памяти. Точность выполнения шкалированных движений определяется тем, как сбалансированы между собой в системе движений активные мышечные усилия, реактивные и инерционные силы. По отношению к ним регулируются оптимальный наклон туловища и положение кинематических звеньев в беге с низкого старта.

В исходном состоянии у испытуемых наблюдались дополнительные мышечные напряжения, которые фиксировали избыточные степени свободы и гасили инерцию перемещающихся звеньев тела, а при заданной

точности действия движения выполнялись более плавно, без задержек. Спортсмены самостоятельно находили последовательность вступления в "работу" звеньев тела и определяли для себя необходимые величины приращиваемых мышечных усилий.

Из этого вытекает, что упорядоченность лишь одного элемента действия /длины шагов/ - активизирует измерительные функции психического отражения и вынуждает спортсмена пластически приспособлять и "подгонять" движения для достижения максимальной мощности. Одновременно с развитием психометрических способностей идет процесс экономизации движений: на определенную длину шага "вычисляется" необходимое количество энергии, а если ее недостаточно для достижения результата, то вносятся соответствующие коррекции.

Результаты контрольных испытаний в начале эксперимента показали, что испытуемым трудно самостоятельно найти сенсорную фигуру движений или их "кинетическую мелодию", которая бы совпадала с законами гармонической пропорциональности. И не каждому бегуну это доступно. Если спортсмену эту "мелодию" /ритм/ найти трудно, то ее можно успешно задавать разметкой.

В эксперименте длина шагов в беге с низкого старта задавалась на беговой дорожке с последовательным ее нарастанием на 34, 21, 13, 8, 5, 3 см, что соответствует пропорции "золотого сечения" /отношения приращений находятся в пределах числа 0,618/. Длина первого шага была индивидуальной с учетом роста, длины ног спортсмена. Ко второму и последующим беговым шагам прибавлялось расстояние, соответствующее числу из гармонического ряда.

Результаты педагогического эксперимента в беге с низкого старта с использованием пропорции "золотого сечения" показали, что скорость на пяти первых беговых шагах достоверно увеличилась по сравнению с исходным состоянием (таол.2).

Таблица 2

Результаты педагогического эксперимента с использованием закономерностей "золотого сечения" /средняя скорость (м/с) в беге с низкого старта на первых 5 шагах/

	$M \pm m$	$\sigma$	V%	t	p
Исходное состояние	$4,74 \pm 0,051$	0,155	3,26		
Воздействие "разметки"	$4,92 \pm 0,038$	0,114	2,32	2,8	$< 0,05$
Последствие	$4,89 \pm 0,058$	0,175	3,58	1,92	$> 0,05$

До эксперимента ее средние величины составляли 4,74 м/с, а в беге по разметке - 4,92 м/с /разница 0,18 м/с/, при этом, вариативность уменьшилась с 3,26% до 2,32%.

При длительном использовании в тренировке разметки длины беговых шагов в стартовом разбеге, время бега на 30 м с низкого старта у отдельных испытуемых улучшилось на 0,2 сек. Применение разметки длины шагов в соответствии с пропорцией "золотого сечения" позволяет спортсмену максимально полно и рационально использовать свой энергопотенциал.

Десятиборье как система действий включает в себя восемь видов стартовых разбегов и каждый из них /если правильно построена тренировка/ является повторением одного и того же разбега с небольшими вариациями. Достаточно осмыслить принцип действия, найти и запомнить его ритм, как автоматически из тренировки выпадают многократные повторения множества упражнений, требующие напрасного расхода сил.

Следовательно, при выполнении действий с заданной мощностью, точность их регуляции улучшается. Одновременно чувствительность сенсорных систем и пороги различения достигает максимальных значений. При этом устанавливается субъективный эталон метрических

характеристик действия. Совокупность тождественных эталонов по показателям пропорциональности составляет субъективную шкалу - многомерный образ стартового разбега, в котором каждый очередной шаг прогнозируется исходя из содержания предыдущего. Эти содержания связаны между собой единым отношением гармонической пропорциональности, осознанием величины приращения мышечных усилий.

Практические аспекты шкалирования движений целостного действия в наших исследованиях показали, что одно и то же действие может быть организовано по типу шкалы метрических соотношений рабочего эффекта: ими становятся параметры усилий, времени и пространства, основанные на гармонически пропорциональных отношениях. Этот первый вид шкалирования касается внутренней структуры психической регуляции движений. Второй вид шкалирования, который мы рассмотрели, относится к аналогичным действиям: все восемь разновидностей стартового разбега и бег по дистанции в трех зонах скорости /средняя скорость в беге на 100, 400, 1500 м/. Они между собой связаны несколько иными отношениями - отношениями сходства в формах регуляции. Можно выделить еще и третий вид - шкалирование сенсорных коррекций - совершенно не изученную возможность шкалирования в учебной деятельности. В его основе лежат закономерности разворачивания сенсорных коррекций при различных условиях выполнения целостных двигательных действий, которые являются подобными в одном или нескольких отношениях.

Таким образом, создание субъективных эталонов и шкал регуляции движений в тренировочном процессе многоборца открывает возможность устранения многих переустановок в соревновательной деятельности и тем самым избежать ошибок, которые так часто наблюдаются не только у новичков, но и у спортсменов высокой квалификации. Для решения задач продуктивной настройки, подготовки рациональных форм регуляции движений в соревнованиях необходим

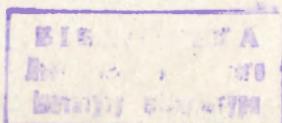
комплекс упражнений, с тем, чтобы привести в готовность "вычислительные" способности спортсмена. Они успешно приводятся в готовность, если заполнить время непосредственно перед стартами в беговых видах десятиборья пробеганием отрезков дистанции с оптимальной /соревновательной/ скоростью, которая контролируется субъективно спортсменом и объективно тренером.

Использование указанных средств и методов в учебно-тренировочном процессе оказывает положительное влияние на овладение рациональными формами регуляции движений как основы совершенствования технического мастерства спортсменов.

#### ВЫВОДЫ

1. Учебно-тренировочная деятельность в десятиборье до настоящего времени рассматривалась как процесс развития десяти относительно самостоятельных двигательных навыков, различающихся как по структуре движений, так и по проявлению основных физических качеств спортсмена - силы, быстроты и выносливости; во внимание принимались в основном, только различия качеств, а сходства движений учитывались недостаточно полно. Из поля зрения выпадали свойства целостности, единства и гармонической пропорциональности, характерные для сложной системы движений - десятиборья.

2. Переход от понимания десятиборья как системы, построенной на суммативных признаках, к органически целостной системе, требует, чтобы в содержание спортивной тренировки включались целостные действия о подобными формами регуляции движений. Тренировка в этом случае основывается на: а) единстве уровней построения движений; б) критериях сходства и подобия форм и структур движений; в) единстве смысловых конструкций действий и элементов, которые объединяются подобными механизмами регуляции движений.



3. Формирование субъективного эталона движений происходит в результате взаимодействия между активными мышечными силами, реактивно-инерционными и силами гравитации в процессе выполнения двигательного действия. Взаимосвязь этих сил образует баллистическую волну импульса силы, которая отражается в виде "сенсорной фигуры" движений и составляет основное содержание памяти и восприятия движений. Единство системы движений десятиборца определяется двумя типами возникновения и протекания процессов, отражающих механическую сторону действия: а) баллистическая волна импульса силы "открытого" типа, характерна для движений прыжков и метаний спортивных снарядов; б) "закрытого" типа или циклического характера, свойственная движениям бега. Субъективный эталон движений включает в себя познавательные, измерительные и регуляторные функции, которые обеспечивают максимально полную реализацию двигательных возможностей спортсмена.

4. Совокупность субъективных эталонов, различающихся метрическими показателями движений по мощности, скорости, темпу, устойчивости - составляют однородную субъективную шкалу различных форм регуляции. Результаты исследований показали, что движения в беговых видах десятиборья /100 м, 400 м, 1500 м/ наряду с подобными структурами имеют различные формы регуляции. Для более полной реализации двигательных возможностей многоборца необходимо в тренировку спортсмена включать упражнения, которые по мощности, скорости, темпу максимально приближенные к специфике соревновательной деятельности в этих видах десятиборья, поскольку для каждого из них существует именно свой способ регуляции движений.

При решении задач тренировочного процесса можно успешно формировать субъективные шкалы метрики движений как отдельных действий, так и их элементов, что позволяет повышать экономичность, точность

и качество выполнения действия.

5. Данные педагогического эксперимента показали, что эталоны движений могут быть построены на основе закономерностей гармонической пропорциональности - "золотого сечения" - нарастания или убывания длины беговых шагов. Использование длины шагов в беге с низкого старта, когда каждый шаг увеличивается согласно пропорции "золотого сечения", позволяет повысить скорость бега в среднем на 0,18 м/с / $P < 0,05$ / по сравнению с исходным состоянием. Другие семь стартовых разбегов, которыми пользуются десятиборцы в беге, прыжках и метании копья являются только разновидностями численных величин приращивания длины шагов. Отношение прироста остается постоянным и равно - 0,618. Это и есть метрический идеал экономичного и рационального действия. Применение закономерностей "золотого сечения" в тренировке спортсменов позволяет наиболее эффективно использовать индивидуальные особенности.

6. Наиболее эффективным методом поиска рациональных форм регуляции движений является выполнение движений с заданной пространственной точностью при оптимальной мощности; в беге и прыжках - разметка беговых шагов; в метаниях - дальность броска снаряда. Использование упражнений на точность приводит к достоверному изменению результатов действия / $P < 0,05$ /.

7. Важное место в процессе выполнения моторного акта занимают сенсорные коррекции, посредством которых приводятся в соответствие планируемые и реальные движения. Первый вид сенсорных коррекций - процесс перестройки движений на основании прежнего двигательного опыта; второй - коррекции, протекающие по типу саморегуляции; третий - коррекции по зрительной оценке заданных пространственных перемещений тела при выполнении прыжков и метаний; четвертый - сенсорные коррекции, привлекаемые для повышения

мощности движений за счет изменения ритма или "переключений" бега с одной скорости на другую; пятый - коррекции с учетом состояния утомления; шестой - коррекции, которые возникают при использовании обратной наглядной информации, дополняющей смысловую структуру образа действия; седьмой - коррекции, обусловленные особенностями решений двигательной задачи с отбором эффективных средств-движений. Развитие сенсорных коррекций представляет собой основные формы технического совершенствования десятиборца.

8. Смысл специальной психологической подготовки спортсмена к эффективному действию следует видеть в оптимальной настройке различных форм регуляции движений с повышением чувствительности всех видов сенсорных коррекций, которые обеспечивают пластичность, экономичность и соразмерность систем движений, что позволяет избежать непроизводительных затрат энергии и отрицательного взаимодействия навыков в видах десятиборья.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Результаты экспериментальных и теоретических исследований процесса совершенствования координации движений десятиборцев позволяют сделать следующие практические рекомендации:

1. Для совершенствования регуляции движений в беге на 400 и 1500 м целесообразно выполнять повторный бег на отрезках дистанции /200-350 м и 400-1000 м/ о планируемой соревновательной скоростью. Освоение структуры движений и оптимального темпа бега создают предпосылки для успешной реализации возможностей спортсмена в условиях соревнований.

2. При формировании и совершенствовании движений стартового разбега рационально применять бег по разметке беговых шагов согласно пропорции "золотого сечения". Разметка производится с учетом индивидуальной вариативности длины первого шага. Величина

приращений во втором и последующих шагах составляет соответственно: 34-21-13-8-5-3 см.

Для поддержания устойчивого ритма движений стартового разбега достаточно использовать в тренировочных занятиях бег по разметке 2 раза в неделю по 3-5 повторений в каждом занятии. Этот ритм переносится на остальные семь стартовых разбегов в видах десятиборья.

3. Специализированное восприятие движений в прыжке в длину развивается и уточняется, если в тренировке спортсмена использовать прыжки на заданное оптимальное расстояние, которое позволяет сохранить рациональную структуру движений.

4. Для совершенствования техники толкания ядра и контроля состояния спортсмена предлагается следующая схема: толкание на максимальный результат /3 попытки/, толкание на точность /на 1 метр меньше результата, показанного в исходном состоянии/ - 10 попыток и толкание ядра на результат /3 попытки/. В одном тренировочном занятии рекомендуется выполнять 2-3 серии. Если результат в последствии упражнений на точность ниже исходного, то это свидетельствует о наличии у спортсмена состояния утомления и тренировку, направленную на техническое мастерство продолжать нецелесообразно.

5. В содержание специальной разминки перед соревнованиями в видах десятиборья следует включать упражнения на точность воспроизведения субъективных эталонов движений, сформированных в тренировочных занятиях: в беге - пробегание укороченных отрезков дистанции с соревновательной скоростью; в прыжках и метаниях - выполнение целостных действий на точность с оптимальным проявлением мышечных усилий. Такие упражнения позволяют производить эффективную настройку регуляции движений на достижение максимальных результатов.

6. В пробных попытках перед соревнованиями в метаниях целесообразно выполнять целостные действия /исключив метания с места/ на заданную точность полета снаряда с оптимальным проявлением мышечных усилий и сохранением биомеханически рациональной структуры движений.

7. Для удержания оптимального темпа в беге на 400 м рекомендуется в тренировке спортсмена чередовать бег на отрезках дистанции с активными мышечными усилиями /40-50 м/ и бегом по "инерции" /3-4 беговых шага/. Целесообразно их выполнять при выходе с виража. Умение "переключать" скорость бега используется в соревнованиях. Это дает возможность избежать чрезмерного мышечного напряжения и повысить производительность действия.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ ОТРАЖЕНО В СЛЕДУЮЩИХ ПУБЛИКАЦИЯХ:

1. Литвиненко Л.Д. - Основные теоретические предпосылки и практическое использование закономерностей психической регуляции в совершенствовании техники легкоатлетических упражнений - Легкая атлетика, 1973, № 9, с.22.
2. Литвиненко Л.Д., Канишевский С.М. Точность и результат. - Легкая атлетика, 1975, № 8, с.20.
3. Литвиненко Л.Д., Клименко В.В. Память десятиборца. - Старт, 1976, № 6, с.12-13.
4. Клименко В.В., Литвиненко Л.Д. Функциональная память. - Легкая атлетика, 1976, № 8, с.12-13.
5. Гарба Р., Клименко В.В., Литвиненко Л.Д. Формирование субъективных шкал метрики движений спортсмена. - В кн.: Тезисы докладов на VIII Всесоюзной конференции по психологии спорта. - М., 1976. с.244-246.
6. Литвиненко Л.Д. Десятиборье как сверхсистема движений. - В кн.: Методологические разработки молодых ученых КИУФК. Киев, 1977, с.69-72.

*Литвиненко*