

Рыбковский ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Ш1

\2

**РЫБКОВСКИЙ Анатолий Георгиевич**

**ФОРМИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОГО НАВЫКА  
В УСЛОВИЯХ МЕТРИЧЕСКИ  
ПРОГРАММИРОВАННОГО „ПРОСТРАНСТВА  
ДВИЖЕНИЙ“**

(130004—теория и методика физического воспитания и спортивной  
тренировки)

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

Київ—1977

Диссертация выполнена на кафедре легкой атлетики (зав. кафедрой -доцент, кандидат биологических наук Сиренко В.А.) Киевского государственного института физической культуры (ректор- профессор, доктор педагогических наук Парфенов В.А.)

Научные руководители: доцент, кандидат биологических наук СИРЕНКО В.А.

и о. доцента «кандидат психологических наук КЛИМЕНКО В.В.

Научный консультант: доцент, кандидат педагогических наук, заслуженный мастер спорта СССР, заслуженный тренер УССР БУЛАНЧИК Е.Н.

**5**

Официальные оппоненты: профессор, доктор педагогических наук

ДИКУНОВ А.М.

Q>

доцент, кандидат педагогических наук ХОРДОЧКО Р.В. 'У^

л

Ведущее учреждение -Краснодарский государственный институт физической культуры.

Защита диссертации состоится " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 19?? г в 12.30

на заседании специализированного совета КО 460201 по присуждению ученой степени кандидата педагогических наук Киевского государственного института физической культуры (ул.Физкультурная, 1)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке КГИФК

Автореферат разослан " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 1977г.

Учедый секретарь специализированного совета доцент, кандидат педагогических наук

А.ВОЛКОВ

## Б И Б Л И О Т Е К А

Л2. <Г:\*. .

Актуальность. Дальнейшее повышение эффективности педагогического процесса спортивной тренировки требует совершенствования и практического внедрения программированного обучения двигательным действиям.

Оптимизация тренировки и усвоение рациональных форм движений спортсмена возможны в учебном процессе, когда включенные в него упражнения, действия и движения могут быть измерены, определены количественно. ОСБТ-1 ветвуют дидактическим принципам и контролируются. Прежде всего, это касается локомоций. Они являются "универсальным средством физического воспитания и объединяют большую группу видов легкой атлетики» При этом пространство перемещения спортсмена может программироваться, разделяться на порции и точно измеряться.

Многие «вопросы организации процесса программированного обучения бегу и прыжкам изучены недостаточно.

Научно обоснованный подход к решению задач формирования двигательного навыка в условиях метрически программированного "пространстве движений" возможен при учете закономерностей управления движениями (Н.А. Бернштейн, 1966; Д.Д.Донской, 1968; В.Г.Озолин,1970; Д.В.Чхаймзе, 1970; Ы.М.Дикунов, 1972; И.П.Ратов, 1972 и др.). Программированное пространство действия обеспечивает всестороннее осознание спортсменом качественных признаков своих движений; амплитуды, последовательности элементов и фаз движений, их интенсивности, силы и скорости ( Н.Г.Озолин,1949; Ю.В.Верхошанский, 1966; В.У.Зациорский, 1966; В.М.Дьячков, 1972 и др.), что способствует успешному решению аадзч повышения максимальной скорости и мощности движений. .

Анализ структурного, функционального и информационного аспектов формирования двигательного навыка позволит разработать практические метода по организации программирования процесса усвоения движений. В связи б этим, цель работы состоит в изучении возможности развития координации движений на основе упорядоченности пространственных отношений действия и определении путей использования программированного обучения в педагогическом процессе формирования и совершенствования двигательного навыка спринтерского бега, прыжков в длину и тройного прыжка ц раа^ боне.

о

Гипотеза. Предполагается, что практическое значение программирования координации движений в педагогическом процессе будет заключаться в организац! и рационального управления, основанного на заданных оптимальных пространственно-временных отношениях. Построение и функционирование сиотемы движений по этим характеристикам устанавливает ведущий уровень регуляции и содействует выделению предметных овойств моторного акта.

Г

Ори выполнении действия имеется вариативность характеристик, которую человек способен успешно преодолеть при программированием обучении- путем экстраполяции своих движений и активного приспособления к помехам внешнего, внутреннего характера при выполнении моторного акта.

Научная новизна и практическая значимость. В работе рассматриваются вопросы, имеющие теоретическое и практическое значение:

-получены новые данные о том, что метрически упорядоченное пространство, с учетом индивидуальных особенностей занимающихся, обеспечивает постоянную обратную связь, повышает отепень использования реактивных и инерционных сил в интересах действия после 2-3 разового повторения упражнений, а приобретенная биомеханическая рациональность структуры движений сохраняется как положительное последствие до 21 дня;

-установлено, что активизация обратной связи по результатам действия позволяет формировать по заданным пространственным аталонам (длина бегового шага, прыжков) программу, в которой представлена не только последовательность операций, но и опережающие йреднаотройки не очередные фазы действия;

-показано, что нэличие утомления уменьшает чувствительность сиоте- мы движений по отношению к воздействиям;

-экспериментально обоснована целесообразность использования заданных пространственных эталонов кок порций информации, позволяющих повысить надежность я результативность выполнения действия;

-разработана методика индивидуальной диагностики по определению оптимальной длины шага в беге на короткие дистанции и частот прыжка в тройном для спортсменов различной подготовленности;

-методические рекомендации, вытекающие из исследований, получили практическую апробацию и внедрены в практику подготовки спортсменов-легкоатлетов к различным соревнованиям, в том числе к III Олимпийским играм.

Объем И гТР.vKT.YPq диссертации. Работе наложена на 128 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, «включения и списке литературных источников. В первой главе рассматривается состояние проблемы, определяются теоретические предпосылки исследования. Во второй главе определяются предмет, задачи и организация исследования? В третьей и четвертой главах излагаются результаты собственных исследований, дается их анализ и обсуждение. В заключении обобщается теоретическое содержание работы, формулируются выводы и вытекающие из содержания работы практические рекомендации. Прилагается перечень внедрения результатов исследования в практику. В работе использован 321 литературный источник, из них 287 отечественных и 34 зарубежных. Материал документирован 25 таблицами и 16 рисунками.

### Задачи, методы и организация исследования

В работе поставлены следующие задачи:

1. Выяснить особенности процесса программирования моторного акта в учет степени упорядоченности пространственно-временных отношений в структуре движений.
2. Изучить возможности определения оптимальных параметрических эталонов пространственных отношений в локомоциях, как основных компонентов программированного обучения,
3. Определить эффективность применения элементов программированного обучения при формировании и совершенствовании навыка спринтерского бега, прыжков в длину и тройного прыжка о разбега.

Для решения поставленных задач использовались различные методы исследования: а) изучение и обобщение литературных источников; б) тензодинамография; в) тензоакселерография; г) электронная и ручная хронометрия; д) психодиагностика состояния утомления; е) антропометрия; ж) линейные измерения; з) фотокинематография.

В эксперименте для регистрации механических явлений, возникающих при выполнении действия, применялась тензометрическая установка в комплект которой входят датчики, разработанные на основе принципе электрического измерения механических величин, в также усилитель для тензо-метрических измерений 8АКЧ-7М и осциллограф Н-700. Использованный в исследованиях акселерометр ( Г.И.Глузко, В.В.Клименко, 1968 ) представляет собой аналоговое устройство, посредством которого "взвешивается" проекция геометрической суммы силы инерции и силы тяжести, возникающих при перемещении инертной массы тела и «го звеньев. Датчик позволяет регистрировать и измерять линейные ускорения  $\ddot{C}$ ,  $W_a$ ,  $W$ », в диапазоне от 0 до 70|И ускорения перемещения по сложным криволинейным траекториям. Тензометрические датчики ( В.В.Клименко, В.В.Шпитальский, Г.И.Галушко, С.А.Орешук, 1970) предназначены для регистрации измерения величины мышечных усилий { вертикальной составляющей реакции опоры) во время отталкивания. Полученные тензограммы отражали механическую сторону процесса изучаемых движений в естественных условиях ( длина многожильного кабеля позволяла испытуемым свободно перемещаться на расстоянии до 120 метров ).

Осуществлялись регистрация и анализ характера и величины следующих параметров бегового шага: времени полетного и опорного интервалов.

вертикальные составляющие поворота центра масс и реакции опоры, горизонтальных составляющих ускорений центра масс, голени и бедра. Вычислялись: скорость бега и скорость разбега в прыжках, частота шага, внутришаговый ритм, индексы предтолчковых шагов разбега и длина бегового шага. Измерялись: рост, длина ног и бегового шага испытуемых. Полученные данные обрабатывались методами математической статистики.

Для оценки оптимального функционального состояния испытуемых использовался метод психодиагностики (В.В.Клименко, В.А.Сиренко, 1973), который, в связи с объемом, интенсивностью и адекватностью тренировочных воздействий, является критерием для диагностики готовности спортсмена к выполнению действия в тренировке или соревнованиях.

По экспериментальным данным проводился анализ, который показал, что пространственные отношения при выполнении действия воспринимаются как мера протяженности и структура отношений элементов, с определенной степенью упорядоченности всей системы движений, связанной с качеством координации. Выделены пространство действия и пространство движений ("схема тела"). Первое рассматривается нами как отраженное пространство, ограниченное длиной разбега в прыжках и требованием точного отталкивания от планки; второе - как обобщенное представление спортсмена о положении тела и его звеньев при беге.

Программа педагогических исследований выполнялась в четыре этапа.

На первом, выяснялись особенности программирования и регуляции движений у спортсменов различной квалификации в тройном прыжке.

На втором этапе решалась задача по определению видов программирования координации движений при изменении протяженности пространства действия и смысловой ориентации испытуемых. Исследования проводились в спринтерском беге, прыжках в длину и тройном прыжке.

На третьем этапе определялась эффективность использования педагогических воздействий по заданной пространственной упорядоченности действия, использовалось упражнение - "разметка" длины бегового шага. Длины шагов рассчитывались для каждого испытуемого с учетом его индивидуальных особенностей (рост, длина ног). Биодинамические характеристики структуры движений испытуемого регистрировались в исходном состоянии, в процессе воздействия ("разметка") и последствии. Возникшие в результате воздействия следовые процессы позволяли определять их эффекты - **boot** сопоставлять качественные и количественные изменения в структуре бегового шага.

На четвертом этапе в длительном педагогическом эксперименте определялись условия вообихновения кумулятивного эффекта, вызванного последствием программированного обучения. Учитывалось функциональное состояние испытуемых по точности воспроизведения заданного эталона пространства. Проводился анализ явления асимметрии. Педагогический эксперимент проходил в течение 1969-1975 гг. В исследованиях приняло участие 274 спортсмена, от новичков до мастеров спорта международного класса. На спортивных базах Центрального стадиона г.Киева, стадиона ДЮСШ г.Ялты проведены 12 серий педагогических исследований. В них участвовали легкоатлеты - члены сборных команд СССР и УССР, учащиеся школы высшего спортивного мастерства г.Днепропетровска, республиканской спортивной школы - интерната и ДЮСШ № 3 г.Киева, а также студенты Киевского государственного института физической культуры.

\* Исследование возможностей программированного обучения двигательным действиям с учетом упорядоченности пространства движений

Теоретической предпосылкой для решения этой задачи явились экспериментальные исследования Н.А.Бернштейна (. 1947), П.К.Анохина (1966) о способности человека к программированию своей деятельности. Управление сложными формами двигательной активности

## 5

предполагает наличие в центральной нервной системе человека программ, которые реализуются в целенаправленное действие.

Одним из первых этапов программирования собственных движений является первичнейший этап направленно вести поиск оптимальной структурной и функциональной схемы действия. Вместе с тем, какой бы совершенной ни была программа- модель действия, реальное воплощение ее возможно лишь при высокой точности регуляции движений, тонкой дифференцировке пространственных, временных и динамических характеристик.

Наши исследования системы движений тройного прыжка по вариативности соотношения длины его частей показали, что пространственная протяженность подготовительной фазы действия находится в определенном противоречии с исполнительной ("раскладкой") прыжка. Структурные изменения в системе тройного прыжка связаны с различным уровнем развития координации движений спортсмена. Выделены этапы вариативности в программировании координации движений.

На первом у новичков отсутствует умение **использовать** инерционные силы разбега в прыжке. Программа действия направлена на преодоление избыточных степеней свободы перемещающихся звеньев.

На втором этапе, у спортсменов II - I разрядов, программирование действия связано с изменением соотношения частей прыжка - идет поиск внутренних ориентиров, выделяются предметные свойства движений,



6

уточняется программа их выполнения. Возникают предпосылки для построения обратной связи по схеме: действие-мышечные ощущения-результат- действие.

На третьем этапе, у олимпсменов высокой квалификации, вариативность обусловлена возникновением рассогласований между внутренними ориентирами действия и уровнем использования реактивных и инерционных сил. Создаются предпосылки для перевода регуляции движений о пространственно - кинематического представления ва мышечную динамику, обеспечивающую эффективность и экономичность в решении двигательной задачи.

Исследовались соотношения частей тройного прыжка у спортсменов высокой квалификации. Для удобства анализа их результаты разделены на три группы: ЩЭ0м-16,50м; 16,50м-17,00м и свыше 17 метров. Средние статистические значения результатов частей прыжке в каждой группе оценивались как " оптимальный" вариант решения задачи. В первой группе соотношение частей прыжка составило в "скачке" - 37,5%; в "шаге" -29,8%; в "прыжке" - 32,7%. ЁО второй группе, соответственно - 37,3%; 2У,3%; - 33,4%; в третьей - 35,6%; 30,0%; 34,4%. Ксли в первой и второй группах наибольшая вариативность наблюдалась в " прыжке " ( соответственно - 4,71% и 5,26%), то в третьей группе она уменьшилась до 2,25%. Увеличение дальности "прыжка " у прыгунов, имеющих результаты свыше 17 метров, указывает на более эффективное использование скорости разбега. Оптимальное соотношение частей тройного прыжка в этой группе отражает современную тенденцию развития техники.

Для каждого вавыка существуют оптимальные пространственные отношения кеч между фазами действия, так и между элементами структуры, при которых наиболее гармонично реализуются координационные и энергетические возможности спортсмена. Нами предложен метрический прострэвствен- вый эталон, доотупный для различных этапов обучения в тройном прыжке: 35,6% + 30,0% + 34,4%.

Таблица I  
Номограмма оптимальных пространственных соотношений в тройном прыжке с разбега

Части : \_\_\_\_\_ Дальность прыжка ( в метрах) \_\_\_\_\_  
прыжка: а : ц : 15 : 16 : 16,50  
"скачок" 4,63 4,95 5,35 5,70 5,85 " шаг " 3,90 4,20 4,50 4,80 4,95 "прыжок" 4,47 4,85 5,15 5,50 5,70

17	: 17,50	: 18
6,05	6,25	6,40
5,10	5,25	5,40
5,85	6,00	6,20

По этой номограмме возможно программировать координацию движений спортсмена в процессе обучения и совершенствования. Предлагаются дополнения к существующей методике обучения тройному прыжку.

Изучалась эффективность специальных упражнений, используемых в учебно-тренировочном процессе для совершенствования техники в тройном прыжке. Показано, что с сокращением пространства действия - длины разбега, увеличивается неадекватность этих упражнений основному действию - прыжку с полного разбега. Это подтверждается изменением временных характеристик опорных и полетных фаз в разбеге и прыжках. Из семи, изученных в ходе исследования, возможных вариантов пространственного изменения "раскладки" прыжка наиболее эффективным предлагается тот, который позволяет улучшить результат не за счет изолированного увеличения дальности его частей, а увеличивать их одновременно в целостном действии. Поэлементное развитие должно заменяться развитием целостной системы. Это связано с минимизацией программы, в основе которой лежит поиск оптимальных координационных взаимоотношений в структуре движений в сочетании со скоростно-силовой подготовкой спортсмена.

Последующие исследования позволили определить направленность формирования программы в тройном прыжке у новичков. Они показали, что программирование действия происходит у них по наименее эффективному типу регуляции-динамическому. Следовательно, тройной прыжок - один из самых сложных видов легкой атлетики - требует направленного программирования регуляции движений. Этим требованиям отвечает метод использования метричности заданных пространственных эталонов, позволяющий дозировать силу воздействия программы с обеспечением заданного или максимального результата решения двигательной задачи.

Формирование программы действия в зависимости от смысловой ориентации спортсменов. Решение этой задачи состояло в том, чтобы выяснить, как вариативность смысловой структуры действия влияет на точность попадания на планку в прыжках в длину и тройном прыжке. Предварительные наблюдения показали, что количество неточных попыток (заступов и не-доступаний) в условиях соревнований у прыгунов превышает 40% от общего числа попыток. В методической литературе недостаточно полно анализируются причины и следствия этого явления, и достижению точности разбега прыгуны уделяют мало внимания в своей подготовке. Теоретической предпосылкой исследования явилось то, что достижение фактической точности представляет собой специализированное умение приспосабливаться к внешнему пространству. Согласно этому, предварительная часть (разбег) должна проецироваться на исполнительную (планка для отталкивания). В исследованиях было найдено, что на изменение точности влияет недостаточное использование в тренировочном процессе упражнений, внутреннее содержание

горых „олжно включать достижение ее как существенного элемента целостно действия.

В эксперименте использовались задачи действия как формы программирования деятельности испытуемых. Так, в прыжках в длину в группе с ориентацией на точное столкновение количество точных попыток составило 59,6%, а при ориентации на максимальный результат - 23,4% ( $P < 0,05$ ). Достижение высокой точности происходило за счет использования оптимальной скорости разбега. Поскольку в исследованиях приняли участие школьники 12-13 лет, это свидетельствует о высоком уровне развития глазомерной функции в указанном возрасте, которая может в полной мере использоваться в точностных действиях, связанных с пространственной оценкой расстояния.

Различия в точности в группах испытуемых показывают, что смысловой характер решения двигательной задачи связан с различными афферентациями и взаимодействием элементов в структуре

## 8

движений. Ориентация на достижение максимального результата нарушает пространственные отношения в структуре действия как по ходу его выполнения ( переработка информации по внутреннему информационному кольцу), так и с достижением финальной точности ( внешнее информационное кольцо). Вместе с тем, совершенствование навыка, связанного с достижением точности в отталкивании, должно предусматривать одновременное развитие этих программ по взаимосвязанной упорядоченности внутренней динамики движений с протяженностью пространства действия.

Оценка точности разбега связана с функцией экстраполяционных механизмов центральной нервной системы, основанной на сличении текущего движения с результатами зрительной оценки расстояния-протяженности. Это прежде всего отражается в микрорегуляции движений в подсистеме " бедро- голень" переднего вага. Зрительный анализатор вместо функции следищей системы ( программирование точности разбега у мастеров спорта международного класса) выполняет функцию контроля и коррекции, выводя перепрограммирование регуляции движений ( спортсмены П-1 разрядов ).

Выполнение прыжков в длину при заданных смысловых структурах действия отражает различные формы и уровни программирования на основе переработки информации зрительной и проприоцептивной систем. Интегративная информация о происходящих изменениях сличается со зрительной оценкой протяженности пространства, которая по порогу различия и разрешающей способности во многом уступает проприоцептивной. Наличие постоянной зрительной оценки пространства ( контроль по отношению к планке со стороны спортсмена) изменяет тактику построения и функционирования системы, вследствие чего снижается достижение финальной точности.

При рассмотрении зависимости ритма предтолчковых шагов разбега в длину от скорости и точности обнаружена иная трансформация

структурной организации. Анализ двух основных разновидностей ритма - уменьшение длины последнего шага ("укороченный ритм") и увеличение его ("удлиненный ритм") показал более высокую эффективность второго. Нами вводится понятие ритмового индекса предтолчковых шагов ( отношение предпоследнего шага к последнему), позволяющего количественно измерять форму программирования координации движений. Сопоставление эффективности двух ритмов проводилось по изменению кинематических, динамических и временных характеристик в структуре движений всего разбега.

Сравнивались величины финальной точности, снижения скорости при подготовке к отталкиванию в двух последних шагах разбега, фиксировался результат. Различная рациональность исследуемых ритмов связана с использованием скорости достигнутой в разбеге и иной целевой направленностью в решении двигательной задачи.

При "укороченном ритме" маховая нога выполняет двойную функцию - "берет на себя" горизонтальную скорость разбега в предпоследнем шаге ( его длина увеличивается ) и создает вертикальную в последнем. Возникает разлад в системе движений - укорачивается время полета, увеличивается опорный интервал, что свойственно ритму бегового Шига новичков. Подготовка к отталкиванию вызывает снижение скорости разбега на 8,97%.

При "удлиненном ритме" скорость уменьшилась на 3,32%, испытуемые этой группы показали высокую точность разбега ( 58,8% по окончании эпокеевого рывка). Существенно отличаются ( $P < 0,05$ ) вертикальные и горизонтальные ускорения центра масс, при незначительном различии ( $P > 0,05$ ) времени отталкивания. Эффективность "удлиненного ритма" объясняется тем, что испытуемые выполняли отталкивание на освоенной скорости, а увеличение длины последнего шага

способствовало возникновению микрорегуляции движений, как дополнительного резерва в достижении высокой финальной точности.

Анкетный опрос прыгунов в длину высокой квалификации и последующие исследования показали, что имеется несколько форм "настройки" спортсменов на прыжок, которые можно рассматривать как содержание определенных алгоритмов реализации двигательного действия. Они имеют различный уровень производительности и их можно разделить по видам регуляции движений: динамический, пространственный и временной, наибольшая производительность действия связана с регуляцией по пространственным характеристикам (самая высокая точность и скорость разбега). Наименьший эффект приносит ориентация спортсмена на выделение динамических характеристик, что связано со снижением скорости ( $P < 0,05$ ), точности ( $P < 0,05$ ) и использованием "укороченного ритма". Регуляция по временным характеристикам - выделение ритма предтолчковых шагов - приближается к динамической форме, в ритме разбега - к пространственной, но с более низкой производительностью.

Рядом авторов (М.А.Алексеев, А.А.Аскназий, 1970; Н.И.Крылов, 1970 и др.) выдвинута гипотеза о наличии внутреннего "генератора" темпа движений в центральной нервной системе человека. Появление программированного темпового управляющего механизма является результатом функционального взаимодействия различных сенсорных систем в организме. Вместе с тем, в спорте, где движения имеют высокие скорости и ускорения, один и тот же моторный акт по своей временной организации может выполняться с различным акцентом на существенные переменные в структуре движений (И.П.Ратов, 1966) - изменение скорости, ритма, темпа и т.д.

В наших исследованиях по временной организации действия мы исходили из теоретических предпосылок о том, что о наличии определенного ритма движений повышается их эффективность. Исследовались формы программирования и регуляции движений по различным двигательным установкам прыгунов в длину, связанных с регуляцией действия по временным характеристикам. Анализ экспериментальных данных показал, что в локомоциях, связанных о максимально быстрым проявлением усилий, ритм взаимосвязан с другими свойствами действия. Он является результатом логического взаимодействия элементов структуры, организованных в определенных временных отношениях. Программирование движений происходит по информационной насыщенности действия в единицу времени. По своему регулирующему значению и уровню организации выделены алгоритмы действия: а) всемекно-ритмический алгоритм целостного действия (ритм разбега), в котором представлены все временные отношения связанные с протяженностью пространства, по отношению к которому происходит чередование опорно-полетных фаз, изменения длительности и темпа; б) временно-ритмический алгоритм отдельных элементов действия - ритм предтолчковых шагов, изменение ритма в отдельных фазах разбега и т.д.) - регуляция происходит по ходу его выполнения, в движения постоянно вносятся коррекции. Эффективность первого алгоритма определяется программированием, связанным о учетом условий всего действия, во втором уточняются его отдельные детали. Следовательно, временно-ритмическая форма регуляции движений представляет собой программу", в которой компоненты действия имеют различные регуляторно-организующие свойства. В первом алгоритме выделение свойств действия происходит одновременно (ритм - разбега), в другом - последовательно (ритм предтолчковых шагов). Дифференцировка программы по временным параметрам должна особенно учитываться на начальных этапах формирования навыка, когда не выделены элементы-регуляторы действия. В практике обучения и совершенствования координации движений следует учитывать, что временные характеристики наименее регулируемые и наиболее устойчивые компоненты действия.

Программирование движений по адекватности внешней структуры смысловому содержанию действия. Рациональное программирование развития системы движений предполагает поиск средств и методов, с помощью которых достигается адекватность действия условиям его выполнения. В исследовании определялись критерии отбора специальных упражнений, которые подобны основному действию не только по внешней структуре, но и по смысловому содержанию. К их числу можно отнести скоростной бег и разбег в прыжках в длину. При кажущемся сходстве этих упражнений они по своей организации и структуре существенно отличаются одно от другого. Известно, что многие прыгуны в длину, тренировочные занятия которых носили преимущественно спринтерскую направленность, достигали высоких результатов в беге на короткие дистанции, в то время как в прыжках в длину не могли реализовать своего скоростного потенциала. С неадекватным использованием тренировочных средств связано и снижение точности попадания на планку у прыгунов в условиях соревнований. Перечисленные факты свидетельствуют о том, что в тренировке используются средства для решения задач различной степени сложности и пространственной упорядоченности.

При выявлении различий в структуре бега по разбегу в прыжках в длину и спринтерского бега проводилась регистрация основных характеристик движений. В исследовании приняли участие спортсмены высших разрядов, специализирующиеся в прыжках в длину и спринтерском беге. Анализ биодинамических характеристик выявил два различных варианта структуры движений: спринтерской направленности и бега по разбегу. Это различие достоверно ( $P < 0,05$ ) отражает избирательную вариативность структуры в зависимости от пространственной упорядоченности и изменения содержания цели действия.

Полученные данные показывают, что структура движений в разбеге отличается увеличением времени опорных и полетных интервалов ( $P < 0,05$ ), некотором снижении скорости шага (шаг/сек), изменением характера и величины ускорения голени и бедра. В структуре бегового шага торможение маховой ноги перед опорой происходит раньше, чем в спринтерском беге. Наличие этого элемента обуславливает "высокий" бег за счет дополнительного вертикального толчка центра масс в предопорном интервале (происходит передача количества движения туловищу в результате торможения маховой ноги). В спринтерском беге, при горизонтальной направленности усилий, торможение звеньев маховой ноги происходит за 0,01-0,02 сек. до постановки ее на опору.

Полученные данные позволяют считать, что изменение условий в процессе решения двигательной задачи, связанной с организацией пространства действия (разбег) и пространства в "охлаждении" (спринтерский бег) приводит к различным формам программирования системы движений, представляя

основные составляющие II акты. Следовательно, повышение эффективности педагогического процесса будет заключаться в направленном поиске и использовании тренировочных средств адекватных по структуре движениям основного упражнения» I

Таким образом, исследование возможностей программированного обучения с учетом упорядоченности пространства показало, что устойчивость регуляции движений отражает формы и уровень организации процесса выполнения действий. Отражение существенных структурных особенностей взаимосвязано с реактивной и инерционной динамикой в силовом поле бегового шага и степенью использования ее в интересах действия. Это в равной степени относится к достижению финальной точности, различным формам регуляции движений и адекватности внешней структуры упражнения его внутреннему содержанию. Упорядоченность программы по отношению к целевым особенностям действия позволяет не только парировать помехи, возникающие по ходу движения, но и экстраполировать изменение основных характеристик по пространственной точности и регуляции движений.

Особенности формирования системы движений  
Исследования в Ш8МИ протестированы об.ученик

Исследование особенностей формирования локомоторных движений в условиях программированного обучения осуществлялось нами исходя из следующих предпосылок: «а) человек имеет высокий уровень автоматизации и циклической повторяемости» основных элементов в структуре; б) выполнение спринтерского бега связано с взаимодействием центральных и периферических информационных процессов; в) функциональная взаимосвязь элементов структуры движений позволяет определять системообразующие компоненты, развитие которых способствует совершенствованию навыка. Знание всех вопросов позволяет проследить пути формирования навыка с выделением ведущих элементов. Функционирование и развитие их предполагает целенаправленное эффективное изменение системы в целом. Проведены исследования по определению оптимальных соотношений длины и частоты шагов (основных компонентов скорости) как условия их программирования.

Изменение системы движений скоростного бега в условиях программированного обучения, длительный педагогический эксперимент (30 дней) проводился с группами учащихся ДЮСШ (15-16 лет) равноценными по своей физической и технической подготовке ( $P > 0,05$ ). На каждого испытуемого составлялись таблицы с количественными и качественными характеристиками,

*с шав.*

рассчитывался индекс - отношение длины шага к длине ноги:  $x = \frac{L}{L_0} \cdot 100$ . По результатам предварительных исследований он определялся для спортсменов различной квалификации: III разряд -  $2,27 \cdot 0,05$ ; II разряд -  $2,40 \cdot 0,03$ ; I разряд -  $2,55 \cdot 0,04$ ; кандидаты в мастера спорта -  $2,60 \cdot 0,03$ ; мастера спорта -  $2,70 \cdot 0,05$ . Наличие таких индексов позволяет сравнивать и определять уровень подготовленности, а также диагностировать, за счет какого компонента (частота шагов или длина шага) идет развитие скорости. По результатам исследований и измерений на обе группы испытуемых составлялись таблицы, по которым оценивались индивидуальные и групповые различия в системе движений.

Сравнение количественных и качественных характеристик в контрольной и опытной группах по окончании эксперимента показывает, что использование приемов программированного обучения (бег по "разметке" с оптимально увеличенной длиной шага) позволило существенно изменить взаимодействие элементов в структуре скоростного бега. При этом произошло ряд положительных изменений в системе движений. В контрольной группе, занимавшейся общепринятой методикой, зарегистрировано увеличение скорости бега на  $1,06\%$  ( $P > 0,05$ ) за счет возрастания частоты шагов на  $0,46\%$  ( $P > 0,05$ ) и длины шага -  $0,35\%$  ( $P > 0,05$ ), при сокращении времени опоры

- 1,53% ( $P > 0,05$ ), увеличении полетного интервала - 0,80% ( $P > 0,05$ ) и возрастании вертикальных усилий - 1,12% ( $P > 0,05$ ). Наблюдалось увеличение вариативности частоты шагов (3,32%), длины шага (4,90%), времени полета (4,40%), внутришагового ритма (2,54<sup>^</sup>). Одновременно установлено уменьшение вариативности средних значений скорости (4,07%), времени опоры (2,30%) вертикальных усилий (4,37%) и индекса (2,24%). Следовательно, прирост скорости в этой группе происходил за счет стабилизации одних характеристик и вариативности других.

Однако эти изменения не позволяют выделить существенных характеристик-регуляторов действия. Наличие средних статистически недостоверных различий ( $P > 0,05$ ) по всем характеристикам подтверждает, что опыль-зюемые в тренировочном процессе средства и методы не вызвали за время педагогического эксперимента существенных изменений в системе движений. Не удалось выделить и какой-либо тенденции в развитии координации движений по тем или иным характеристикам.

В опытной группе, наряду с качественными преобразованиями в структуре движений, произошли и количественные изменения характеристик, что отразилось на повышении производительности действия. Увеличение скорости бега как интегративного показателя на 5,40% ( $P < 0,05$ ) сопровождалось увеличением длины бегового шага на 10,5 см ( $P < 0,05$ ). Следовательно, испытуемые приобрели умение управлять своими движениями в увеличенном пространстве и на более высокой скорости. Это объясняется тем, что сформировалась иная, более эффективная и рациональная пространственно-упорядоченная программа регуляции движений, обеспечившая высокий коэффициент использования реактивных и инерционных сил. Сокращение времени оперного интервала на 2,89% ( $P < 0,05$ ) произошло за счет рациональной перестройки организации движений, и прежде всего, в предопорном интервале

бегового шага (стабилизация ускорений голени и бедра относительно туловищу). Увеличение вертикальных усилий на 6,85% ( $P < 0,05$ ) и сокращение опорного интервала подтверждает наличие физиологического закона о концентрации мышечной силы и нервного возбуждения (С.А.Косилов, 1965). По своей организующей функции, увеличенная длина шага требует от испытуемых реализации более высокого уровня физических качеств. Увеличение индекса с 2,27 - 0,02 до 2,40\* 0,01 ( $P < 0,05$ ) показывает, что согласно нашей I номограмме, испытуемые овладели скоростью бега и длиной шага, присущей [ спортсменам более высокой квалификации.

Результаты длительного педагогического эксперимента показывают, что возможность реализации программы, упорядоченной с помощью "разметки" бегового шага, связана с множеством вариантов решения двигательной задачи. Изменение характеристик структуры движений позволяет считать, что выпол- ' нение бега в метрически программированном "пространстве действия" стало возможным в связи с формированием пространственной схемы управления движениями - как наиболее эффективной на этом этапе обучения. Наличие значительной вариативности пространственных характеристик, являющихся регуляторами действия, оеспечивает процесо дальнейшего совершенствования двигательного навыка. Происходит активизация обратной связи за счет уточ нения информации о взаимодействии элементов в структуре. Потребность в обратной связи по регулируемым характеристикам вызвала активное участие и ранее не задействованных афферентных и афферентных зов.Кумулятивный эффект программироваввого обучения состоит в том, что преодолевается интероцептивная избыточность в координации движений по отношению к пространственным свойствам моторного акта.Бег в программированном пространств ве способствовал активизации пространственных экстраполяционных механизмов управления.

Характеристика следовых процессов в длительном последствии. Последствие является результатом возникновевия связи между отраженными следами прошлого и настоящего действий. Специфику этого процесса определил еще И.М.Сеченов, отметивший, что объективность условий выполнения дейот- вия должна отражаться в центральной нервной системе человека. Взаимозависимость объективированного пространства с управляемыми процессами обеспечивает возможность направленного развития системы движений, о предвидением такой координации движений, при которой обеспечивается максимальная эффективность действия.

Одноразовое использование элементов программированного обучения (бег по "разметке" с оптимально увеличенной длиной шага) показало, что изменение однократно заданных пространственных эталонов в длительном последствии связано о функциональным состоянием испытуемых.

По результатам анализа фактического материала выделено три группы опортсменов о различным уровнем работоспособности, который находится в линейной зависимости с качеством регуляции движений. Следовые процессы в последствии функционируют более эффективно при налички определенной энергеаической готовности организм" к использованию реактивных и инерционных сил ( как компонента повышения скорости бега) в системе движений бега.

Использование программированного обучения с учетом функционального состояния испытуемых способствует проявлению новых взаимодействий,как по форме, так и по содержанию в структуре движений. В исследовании показано, что устойчивость заданной программы, связанной с пространственной упорядоченностью действия и оптимальным функциональным



состоянием сохраняется до 21 дня. Эти закономерности необходимо учитывать особенно на начальных этапах обучения.

О явлении асимметрии в координации движений. Важную роль в отражении пространственных свойств действия играет асимметрия. При исследовании скоростного бега и разбега в прыжках у испытуемых обнаружена асимметрия в длине шагов, которая колеблется в различных пределах взрывистости ноги. Наибольшая величина ее наблюдается у детей и подростков (разница в длине азов 15-25 см). Для определения асимметрии и сопоставления ее у спортсменов различной квалификации введен "Коэффициент асимметрии"  $K = \frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2} \times 100\%$  где  $C_1$  - увеличенная длина шага, -укороченная. Асимметрия проявлялась у испытуемых неоднозначно: а) в устойчивом сохранении укороченной длины шага о правой (73,3%) и левой (22,4%) ноги б) в одновременном чередовании ее с левой и правой ног через 2-3 беговых шага (4,3%).

В исследованиях установлено, что при выполнении разбега в прыжках в длину и тройном прыжке изменение длины шагов зависит от решаемой двигательной задачи. При выполнении скоростного бега все испытуемые, независимо от их возраста и квалификации, отмечали определенную сложность в регуляции отдельных движений о правой или левой ноги, особенно в предопорном интервале бегового шага.

Асимметрию по ее качественному (регуляторному) и количественному ("разброс" характеристик) проявлению можно связать с характером как внешних, так и внутренних воздействий на систему движений. Внешние факторы, изменяя условия пространства действия, способствуют проявлению асимметрии в приспособительном плане, а внутренние обуславливают ее активность в связи с неоднозначностью мышечного напряжения и результирующего движения.

Установлено, что чем выше уровень спортивной подготовленности испытуемых, тем меньше разница в длине шагов. Это отражает одновременно более тонкую различительную способность регуляции движений. Асимметрия на начальных этапах формирования навыка отражает тактику поиска оптимального воздействия компонентов скорости. На уровне высокого спортивного мастерства асимметрия отражает лишь отдельные рассогласования в структуре, вызванные изменениями в общем силовом поле движений. Элементы выделенные в результате асимметрического взаимодействия, несут функцию регулятора в структуре движений. Учет этих условий определяет и пространственную организацию моторного акта в целом.

Таким образом, как показали наши исследования, программирование процессов обучения двигательным действиям, должно проводиться с учетом воспроизведения реальной ситуации целостного моторного акта. Важное место в нем имеет обратная связь от спортсмена к тренеру, поскольку она дает информацию о форме мышления и способах их реализации. На основании этих факторов преподаватель-тренер избирает путь воздействий направленного их программирования, составляет порции параметрической информации, которыми должны овладеть занимающиеся на каждом этапе формирования навыка.

В большинстве случаев проблема программированного обучения в физическом воспитании сводится к реализации метода "проб и ошибок", что связано с недостатком информации о внутренних механизмах выполняемого действия. В этом методе ошибки являются отрицательной стороной обучения. Теоретически несложно составить программу с нулевым процентом ошибок. Однако в практике физического воспитания реализация такой программы затруднена.

Метод "нелокального" поиска, применяемый в наших исследованиях, заключается в освоении учащимися информации небольшими порциями, что дает возможность в дальнейшем синтезировать целостное действие. Познание внутренних процессов регуляции движений и формирование на их основе программ действия, позволяет развивать способность занимающихся к различению и

**16**

установлению взаимосвязей элементов в системе. Чем точнее будет классифицирована прагматическая и семантическая сторона действия, тем выше вероятность его усвоения. Фактически упорядоченность такой классификации должна быть заложена в структуре формируемой программы.

Полученные нами данные согласуются с гипотезой Н.А.Бернштейна (1940) о том, что существуют три ступени регуляции, а следовательно и программирования движений центральной нервной системой. На начальной фазе усвоения движений излишние степени свободы нейтрализуются мышечными усилиями, изменяющими параметры запрограммированных пространственных перемещений. "Расхождение" заданной и реальной программ максимально. В промежуточной Фазе происходит последовательное высвобождение степеней свободы, мешающие реактивные силы гасятся короткими импульсами мышечных усилий, которые входят в программу действия как коррекционные поправки. Эти коррекции (как результат активизации функции обратной связи) позволяют сохранить относительную устойчивость траекторий перемещающихся кинематических звеньев относительно заданной программы моторного акта. - В заключительной фазе мышечные усилия и реактивные силы соседних звеньев используются в интересах действия, избыточные степени свободы полностью преодолены.

В программе действия, выполняемого на максимальной скорости, представлены коррекции *post factum* а предвосхищающего характера - как проявление функции самоорганизации системы движений по отношению к конечному результату действия. Отклонения реальных траекторий от заданных минимальны. Вместе с тем, необходимо учитывать также, что эти фазы могут повторяться в связи с изменением энергетического потенциала организма, возрастающей сложностью координации движений, повышением требований к точности выполнения действия.

Перечисленные поэтапные ступени регуляции движений связаны с формированием специфических внутримышечных связей, объединяющих два самостоятельных механизма: регуляция активности мышц, обеспечивающих целенаправленное выполнение движений, и уже готовый (сформированный) механизм инергий, ведающий перераспределением мышечных напряжений с целью сохранения или удержания принятой позы (У.А.Алексеев, 1971). В связи с этим целостность системы движений сопряжена с преодолением интероцептивной избыточности. Формирование программы действия возможно путем преодоления этой избыточности по отношению к результату действия как системообразующего фактора в построении движений.

По результатам исследований выделены некоторые аналитико-синтетические формы программирования движений: по существенному элементу; использование "феномена края" (А.Р.Лурия, 1970), когда в обучение включаются упражнения о наиболее значимых стартовыми и финальными положениями основного действия; ограничение степеней свободы перемещения тела или звеньев; создание условий по самоорганизации системы движений; выделение регуляторов действия; использование анализаторов со следящей или корригирующей функциями. Программирование координации движений реализуется через принципы управления: гомеостатический (происходит уравновешенное взаимодействие элементов структуры); принцип наименьшего взаимодействия (минимальное воздействие обеспечивает задань 3 или максимальный результат решения двигательной задачи); принцип рациональности (из вариантов решения истинна те структура, которая обеспечивает высокую надежность регуляции движений); принцип целенаправленной активности (когда структура обладает активностью по отношению к цели действия или промежуточному результату). Использование формы программирования в сочетании с принципами управления позволяет изменять координацию движений, повысить надежность решения моторной задачи в условиях тренировки и соревнований.

Исследования, изложенные в настоящей работе, позволяют говорить о том, что программирование и развитие пространственных отношений при формировании двигательного навыка представляют собой сложный процесс переработки информации, стабилизируемой

различными условиями, воздействиями и учетом особенностей системы движений. Формируемые функциональные программы действия способствуют надежности решения двигательной задачи и совершенствованию мастерства спортсмена.

### Практические рекомендации

1. Процесс формирования двигательного навыка связан с последовательностью этапов программирования: на первом - активность в регуляции движений направлена на выделение и освоение пространственных характеристик структуры; на втором этапе формируется временно-ритмическая структура движений и целостного действия; на третьем - происходит формирование динамической формы регуляции. Вместе с тем, соотношения этих этапов представляет собой динамичный переходный процесс, в ходе которого характеристики движений и виды регуляции трансформируются в зависимости от функционального состояния организма, силы и характера воздействий, ориентации спортсмена на условия и свойства моторного акта. Указанная последовательность по видам регуляции должна учитываться как в одном занятии или микроцикле, так в других видах планирования тренировочного процесса, связанного с совершенствованием технического мастерства спортсмена.

2. Для лучшего использования скорости разбега в тройном прыжке рекомендуется следующее соотношение его частей: "скзчок"-35,6%, "шаг"- 30,0%, "прыжок" - 34,4%. В процессе обучения целесообразно включать в тренировку специально-подготовительные упражнения в следующей последовательности: а) прыжки в длину с маховой ноги (длина разбега - 5-8 беговых шагов); б) овладение сочетанием "шага" и "прыжка" (длина разбега - 8-12 беговых шагов); в) прыжок с полного разбега. Длину частей прыжка можно задавать с помощью "разметки" или других ориентиров. При этом должна соблюдаться преемственность скоростно-силовой, прыжковой и технической подготовки.

3. Показателем эффективности ритма предтолчковых шагов в прыжке в длину является отношение длины последнего шага к предпоследнему 1:0,93 (т.е. последний шаг должен быть длиннее предпоследнего на 8-10см). Для сохранения этого ритма целесообразно использовать смысловую ориентацию спортсмена на "выполнение быстрого махового движения" в финальном отталкивании. Сочетание таких отношений позволит повысить точность разбега и результативность действия за счет уменьшения потери скорости разбега при подготовке к отталкиванию.

4. В тренировке спринтеров можно применять выполнение разбега с отталкивания, как подсобное упражнение, позволяющее лучше использовать реактивную динамику звеньев тела.

5. В соревнованиях по десятиборью перед бегом на 100 метров целесообразнее вместо обычных ускорений выполнить разбег с отталкиванием 4-6 рз.

6. Для развития скоростных возможностей прыгуна в длину можно применять упражнения в такой последовательности: а) 3-6 прыжков в длину с полного разбега; б) пробегание отрезков по 30-50 метров с максимальной скоростью; в) повторение упражнения "а". Это позволит сохранить преемственность переноса абсолютной скорости спринтерского бега в повышение скорости разбега.

7. В тренировочных занятиях, направленных на "постановку" длины шага, целесообразно выполнять бег по "разметке" с учетом подготовленности занимающихся и их индивидуальных антропометрических данных. — Оптимальный показатель индекса (отношение длины шага к длине ноги) составляет: у элитеров спорта - 2,70; кандидатов в мастера спорта - 2,60; спортсменов I разряда - 2,55; II разряда - 2,40; III разряда - 2,27.

8. Бег по "разметке" с увеличенной длиной шага, как своего рода тренажер, можно использовать на различных этапах подготовки, независимо от квалификации спортсмена, но не чаще одного раза в две недели. Примерная схема: а) ускорение с максимальной скоростью - 1-2 раза; б) 3-4 ускорения по размеченному отрезку беговой дорожки на 30-60 метров; в) повторение ускорения с максимальной скоростью - 1-2 раза. Количество таких серий в одном тренировочном занятии не должно превышать 3-5.

### В ы в о ы

1. Результаты экспериментально-теоретического исследования показывают, что программирование регуляции движений зависит от характера двигательной активности человека. Упорядоченность пространственно-временных отношений в процессе выполнения действия способствует реализации дидактических принципов: индивидуальности, активности, доступности и последовательности. Обучение скоростному бегу, прыжкам в длину и тройному прыжку с учетом индивидуальных антропометрических показателей позволяет усваивать оптимальные порции информации и обеспечить последовательность обрвной связи по отношению к цели обучения.

2. При формировании двигательного навыка применение средств программированного обучения связано с подбором упражнений, адекватных не только по внешней структуре движений, но и по смысловому содержанию действия. Это находит свое отражение в отличии качественных и количественных характеристик структуры движений спринтерского бега от бега по разбегу в прыжках в длину.

3. Определение оптимальных пространственных соотношений и параметрических эталонов действия или элементов позволяет программировать развитие координации движений в зависимости от степени освоенности двигательного навыка. Направленность совершенствования техники тройного прыжка характеризуется следующими оптимальными соотношениями: "скачок - 35,6%, "шаг" - 30,05», "прыжок" - 34,4%. Независимо от технического результата занимающихся, использование такого соотношения частей тройного прыжка позволит лучше реализовать освоенную скорость равбега. Для спринтерского бега параметрический эталон определяется следующими показателями индекса (отношение длины шага к длине ног); для спортсменов III разряда -  $2,27 \pm 0,05$ ; II разряда -  $2,40 \pm 0,03$ ; I разряда -  $2,55 \pm 0,04$ ; кандидатов в мастера спорта -  $2,60 \pm 0,06$ ; мастеров спорта -  $2,70 \pm 0,05$ . Последовательное применение таких соотношений в программированном обучении позволит перевести систему движений на более высокий уровень функционирования.

4. Систему задач действия в программированном обучении можно рассматривать как средство воздействия на организацию пространственно-временной упорядоченности движений. Задачи действия, условия которых предусматривают контроль за силовыми элементами движений ("сильное отталкивание"), вызывает неадекватность коррекций по ходу управления движениями при выполнении прыжка в длину. Большая эффективность действия при использовании задачи по пространственному перемещению звеньев тела (выполнение быстрого мехового движения в финальном отталкивании), объясняется направленным поиском адекватной информации, связанной с овладением биомеханически рациональной структурой движений. Это приводит к лучшему использованию скорости разбега, изменению ритма предтолчковых шагов (отношение длины последнего шага к предпоследнему -  $1:0,96$ ) и повышению точности отталкивания от планки до 58,9%.

5. Программирование пространственных отношений в спринтерском беге индивидуально для каждого испытуемого ("разметка" с увеличенной длиной К9Г8), в одном тренировочном занятии вызывает уменьшение диапазона

вариативности количественных характеристик и уточнение типа регуляции движений. При этой возрастает окорость бега - на 6,87% (  $P < 0,05$ ) и вертикальные усилия в опоре - на (  $P < 0,05$ ), время опоры сокращается на 5,61% (  $P < 0,05$ ).

6. К элементу», повышающим эффективность программированного обучения, следует отнести: а) выделение прострвственных параметрических эталонов движений; б) определение доступных порций информации; в) уточнение предметных свойств движений. Функция обратной связи в данном случае приводит к повышению точности коррекций и контроля за степенью овоенности отдельных структурных компонентов движений и результатов действия поведенным порциям информации. Указанные выше элементы составляют одно из условий программированного обучения при формировании двигательного навыка.

7. Кумулятивный эффект программированного обучения юношей скоростному бегу по заданным оптимальным пространственным отношениям ( "бог по "разметке") в длительном педагогическом эксперименте приводит к формированию биомеханически рациональной структуры движений. Увеличение скорости бега на 5,40% (  $P < 0,05$ ) не фоне достоверного увеличения длины шага (5,40%;  $P < 0,05$ ), в также прогрессивные координационные перестройки в системе движений свидетельствуют о том, что испытуемые приобретают умение управлять собственными движениями на качественно ином уровне. Происходит формирование программы с рациональной организацией движений, и особенно - предпорном интервале бегового шага. Увеличение индекса ( отношение длины шага к длине ног) о  $2,27 \pm 0,02$  до  $2,04 \pm 0,01$  свидетельствует об овладении длиной шага, присущей спортсменам более высокой квалификации.

8. Сохранение запрограммированной регуляции движений по пространственным характеристикам зависит от функционального состояния организма. При оптимальном состоянии увеличенная длина шага и скорость бега сохраняется 1 течение 21 дня. Последствие в координации движений при наличии уттоления характеризуется неустойчивостью следовых процессов, сформированных по отношению к заданной программе действия.

9. Асимметрия в длине шагов скоростного бега составляет у новичков 1 10,4% связана с приспособительной вариативностью системы движений к условиям " пространстве действия". Использование бега по "разметке " приводит к уменьшению асимметрии до 2,82%. С ростом спортивного мастерства асимметрия сокращается ( у мастеров спорта - 1,77%). При разбеге в прыжках в длину асимметрия проявляется как элемент поиска оптимальных отношений в регуляции движений, связанных с глазомерной функцией зрительного анализатора и смысловой ориентацией на выполнение финального отталкивания.

10. Применение элементов программированного обучения, о учетом объективных данных внешних факторов и внутреннего содержания процесса выполнения действия, позволит создавать условия для оптимального управления движениями путем использования информации по различным каналам связи; более целесообразно строить и постоянно корректировать в педагогическом процессе формирование двигательного навыка.

#### Пути внедрения результатов в практику

Результаты исследований и практические рекомендации, вытекающие из них использовались:

- при чтении лекций и проведении практических занятий на факультете повышения квалификации преподавателей вузов Украинской ССР и молдавской ССР при Киевском государственном институте физической культуры а течении 1971-1977гг;
  - при чтении лекций и проведении практических занятий на семинарах повышения квалификации тренеров по легкой атлетике ДСО профсоюзов СССР на базе КГИФК ( 1973-1976ГГ.«
  - в докладах на всеоюзных и республиканских научно-методических конференциях ( 1971-1976ГГ.Ц
  - при чтении лекций для тренеров по легкой атлетике на учебно-методических конференциях в Днепропетровской области и тренеров-преподавателей СДЮСШ Министерства просвещения УССР ( 1973-1975гг.
  - при чтении лекций и проведении практических занятий со студентами КГИФК по спецкурсу и специализации ( легкая атлетика);;
  - при подготовке студенческих работ, отмеченных дипломами I степени Спорткомитета СССР в XX и XXII всесоюзных конференциях;
  - в личных консультациях тренеров ДСО и ведомств УССР и спортсменов членов сборных команд СССР, УССР по легкой атлетике;
  - при подготовке: заслуженного мастера спорта СССР Л.Литвиненко ( тренер - заслуженный тренер СССР А.А.Коваленко ) к XX Олимпийским играм ( серебряная медаль ); мастера спорта международного класса Л.Аксеновой ( тренер - заслуженный тренер УССР В.И. Аксенов ) к первенству СССР (I- е место о рекордом СССР ) и к XXI Олимпийским играм ( бронзовая медаль )
- Практические рекомендации использовались тренерами сборной команды УССР при подготовке к финальным стартам У и У1 Спартакиад народов СССР. В дальнейшем результаты исследований целесообразно использовать:
- в учебном процессе по специализации ( легкая атлетика ) в институтах и техникумах физической культуры, на семинарах тренеров по легкой атлетике

- в управлении учебно-тренировочным процессом по подготовке учащихся ДЮСШ, СДЮСШ и спортсменов высокой квалификации.

Основные положения диссертации отражены в работах

Х. Критерии локомоций и программирование пространстве действия спортсмена ( в соавторстве). Материалы всесоюзной конференции "Утоды определения тренированности опортсменов высших разрядов", Минск, 1972.

2. Влияние задач действия на упорядоченность пространственной структуры движений. Тезисы докладов 10 всесоюзной конференции "Психология физического воспитания и спорта", ч. I, М, 1973.

3. Основные теоретические предпосылки и практическое использование закономерностей регуляции в совершенствовании техники легкоатлетических упражнений. Журнал "Легкая атлетика " 1973, » 9.

4. Роль пространственной организации действия в координации локомоторных актов { в соавторстве). В кн. "Теория и практике физического воспитания и оюрта " ( на укр. языке ), выпуск 4. Изд. "Здоров'я" Киев, 1973.

5. Влияние точности пространственной организации действия на регуляцию и управление движениями спринтера и прыгуне в длину. Сборник "Легкая атлетике ", выпуск I, Киев, 1974.

6. О явлениях улучшения воспроизведения действия при сенсорной тренировке спортсмена ( в соавторстве). Сборник "Легкая атлетика выпуск I, Киев» 1974.

7. Программирование регуляции движений и рациональность системы движений человека. Тезисы докладов всесоюзной конференции молодых ученых. К., 1974.

8. Организация пространственной структуры движений в тройном прыжке с разбега. Сборник« "Легкая атлетика " выпуск 2, Киев, 1974.

9. О сиотемно-структурном анализе движений человека ( в соавторстве) Материалы I всесоюзной конференции по биомехавике спорта, честь I., И., 1974.

10. О видах программирования регуляции движений в локомоциях человеке. Материалы I всесоюзной конференции по биомехвнк з спорте, часть II., И., 1974.

11. Факторы, повышающие устойчивость координации движений в локомоциях ( в соавторстве). Материалы всесоюзной конференции "Физиологически« ооновы управления движениями " М., 1975.

12. Некоторые закономерности программирования координации движений спортсменов. Материалы II всесоюзной конференции "Проблемы биомеханики спорта ", Киев, 1976.

Сделаны доклады: ' »

1. На всесоюзной научной конференции "Методы определения тренированности спортсменов высших разрядов " Минок, 1975.

2. На УП всесоюзной научной конференции "Психология физичеокөгэ воспитания и опорта Ленинград, 1973.

3. На итоговых научных конференциях КГИФК 1973,1974,1975гг.

4. На методической конференции тренеров по легкой атлетике Днепропетровской области, 1973.



5. На всесоюзной научной конференции <sup>>1</sup> "Физиологические основы управления движениями", Москва, 1974.

6. На республиканской конференции тренеров СДЮСШ Министерства просвещения УССР, Ялта, март 1974.

7. На I и II всесоюзных конференциях по биомеханике опорта, Киев, 1974, 1976гг.