

4 511.48  
С-506

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

СМИРНОВ Вячеслав Макарович

УДК 796.071.5:612.76

ОПЕРАТИВНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ДВИЖЕНИЙ  
СО СЛОЖНОКООРДИНАЦИОННОЙ СТРУКТУРОЙ

13.00.04 – 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

Киев - 1986

4511.48  
С-506

Работа выполнена в Киевском государственном институте физической культуры.

Научный руководитель - доктор биологических наук,  
доцент ЛАПУТИН А.Н.

Официальные оппоненты - доктор педагогических наук,  
профессор ТУМАНЯН Г.С.  
кандидат педагогических наук,  
доцент МАРЧЕНКО Д.И.

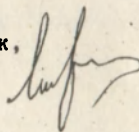
Ведущая организация - Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры

Защита состоится "26" \_\_\_\_\_ 1986 года  
в "14" час "30" мин на заседании специализированного совета  
К 046.02.01 в Киевском государственном институте физической  
культуры (252650, Киев-5, ул.Физкультуры, 1).

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

Автореферат разослан "24" \_\_\_\_\_ 1986 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета  
кандидат педагогических наук,  
доцент



П. М. МИРОНЕНКО

105370/1

БИБЛИОТЕКА  
Львівського гос.  
інституту фізкультури

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Подъём массовости спорта, повышение мастерства спортсменов во многом обусловлены возросшим уровнем качества педагогического процесса. Спортивная тренировка рассматривается в настоящее время как процесс управления физическим состоянием спортсмена.

Управление процессом обучения движениям со сложнокоординационной структурой может обеспечиваться только в условиях оперативного педагогического контроля. Причём, как известно, такому контролю должно подвергаться не только функциональное состояние мышечной, сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма обучаемых (М.А.Годик, 1978, 1982; В.М.Зациорский, 1978, 1982; А.Б.Леонова, 1984 и др.), но и состояние механизмов координации движений - "программы" и "коррекций на основе обратных связей" (Н.А.Бернштейн, 1966; В.М.Щадрин, 1978; В.И.Гончаров, 1984; Г.И.Косицкий, 1985 и др.).

Обучение технике движений представляет собой "процесс познания системы движений, входящих в состав конкретного упражнения, и закономерных связей между ними" (А.Ц.Пуни, 1985). Управление процессом этого познания со стороны обучающего заключается, во-первых, в осознанном предъявлении для разучивания конкретного по количественным и качественным характеристикам содержания и формы движений, объективном контроле и коррекциях с учётом функционального состояния механизмов координации движений обучаемых; во-вторых, в организации активной познавательной деятельности занимающихся в соответствии с задачами этапов обучения и особенностями овладения содержанием и формой движений.

Анализ теоретических и экспериментальных данных по изучению этих составных частей обучения при овладении различными ви-

дами действий человека (С.А.Косилов, Г.Г.Саноян, 1971 ; А.К.Маркоза, 1977 и др.), в том числе и спортивными (В.М.Зациорский, 1966, 1969 ; Г.Б.Мейксон, Г.П.Богданов, 1975 ; А.Н.Лапутин, 1976 ; А.Н.Петросян, 1978 ; В.О.Сливницкий, 1983 и др.), выявил отсутствие нескольких условий управления процессом обучения движениям. К ним относятся необходимое количество информации, цифровая характеристика состояний и средств воздействия, критерии эффективности процесса обучения движениям. Деятельность обучаемых не организована как активный познавательный процесс анализа состава и структуры последовательностей движений на этапе начального разучивания, отсутствуют средства оперативного контроля целей систем движений на этапе совершенствования (на примере бросков в борьбе дзюдо).

Это обусловлено наличием противоречия между сложностью овладения содержанием и формой движений со сложнокоординационной структурой и отсутствием объективной их оценки, что приводит к невозможности измерения и контроля эффективности движений, характеризующей содержание и форму одиночных движений при достижении цели. Всё это в целом делает тему работы актуальной для теории и практики спорта.

В связи с этим объектом настоящих исследований был избран педагогический процесс обучения движениям с различной координационной структурой школьников и спортсменов. В данной работе предметом изучения являются объективные критерии, методы и средства контроля эффективности последовательностей и систем движений, а также пути повышения результативности обучения этим движениям на основе оперативного педагогического контроля эффективности движений.

Рабочая гипотеза. Предполагается, что наименьшей составной

частью содержания движений является одиночное движение звена, выделенное по признаку переменного количества движений звеньев тела (одним движением считается изменение положения в пространстве какого-либо I звена в соответствующем суставе вокруг I оси, в I сторону; нулю движений соответствует любое исходное положение звеньев тела).

На этой основе эффективность движений с различной координационной структурой (последовательности и системы движений), под которой согласно системного подхода понимается содержание и форма одиночных движений при достижении цели, может быть измерена в абсолютных (количество движений, количество смен, количество целей) и относительных величинах (%). Это позволит количественно оценивать содержание движений по показателям состава, структуры, цели и качественно – форму движений по показателям начала, направленности и окончания одиночных движений.

Таким образом, могут быть созданы условия управления процессом обучения движениям: наличие цифровой характеристики содержания и формы движений и объективного интегрального критерия эффективности движений, применение которых позволит выявить возможные методы контроля эффективности движений, разработать способ анализа состава предъявляемых движений на этапе начального разучивания последовательностей движений и техническое средство контроля целей систем движений. Это может повысить результативность процессов разучивания и совершенствования движений.

Цель исследований – повысить результативность процесса обучения движениям с различной координационной структурой на основе организации оперативного педагогического контроля эффективности движений.

Задачи исследований:

I. Обосновать объективный интегральный критерий эффективности

движений с различной координационной структурой.

2. Определить возможные методы контроля эффективности движений.
3. Повысить результативность процесса разучивания школьниками последовательностей движений на основе анализа состава предъявляемых движений.
4. Разработать техническое средство контроля целей систем движений (на примере бросков в борьбе дзюдо).
5. Повысить результативность процесса совершенствования спортсменами различной квалификации систем движений на основе оперативных средств контроля целей движений.

Методология исследований. В процессе исследований эффективности движений был применен системный подход к анализу содержания и формы движений с различной координационной структурой при достижении цели. На основе системного анализа и системного синтеза с использованием количественных характеристик были получены показатели состава и структуры движений, выраженные в абсолютных величинах: количество движений и количество смен (рис. 1). При этом одиночные движения звеньев тела, как наименьшие составные части содержания и формы двигательной деятельности, системные и несистемные связи между ними явились исходным принципом и содержанием системного исследования эффективности движений.

В связи с наличием большого количества степеней свободы двигательного аппарата человека, обусловленного его многозвенностью и двух-, трёхосностью многих суставов, а также большого количества степеней свободы нейронов коры головного мозга, усложняющих на стадии афферентного синтеза программирование движений, выявлялись состав, структура и цель исследуемых одиночных движений звеньев тела (рис. 2).

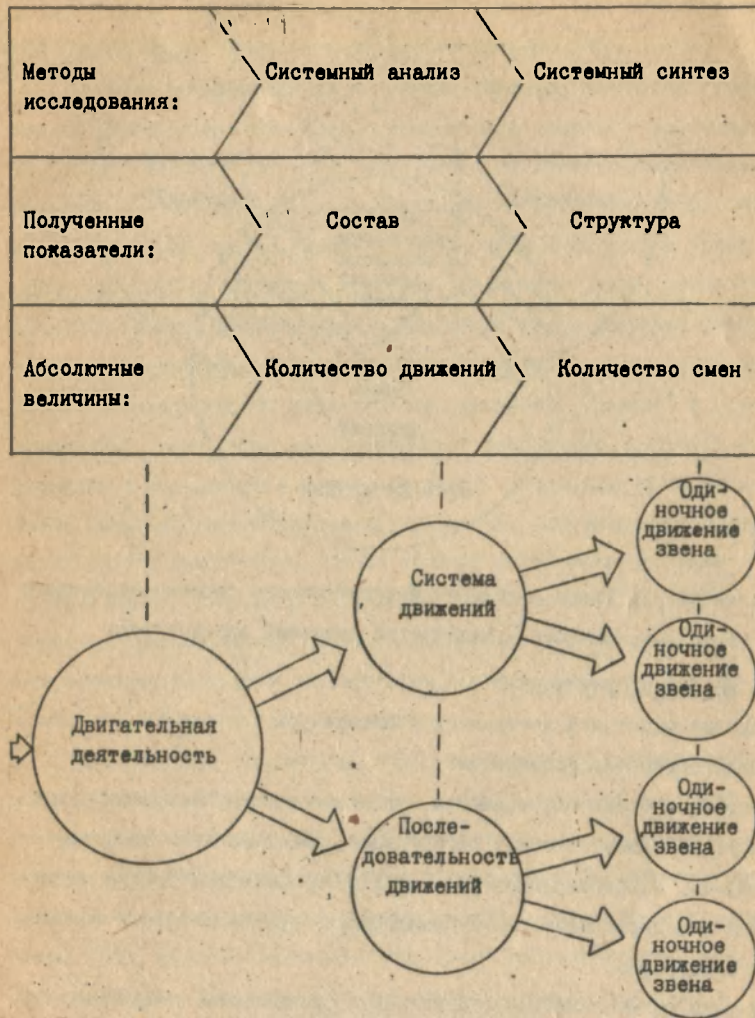


Рис. 1. Схема системного исследования содержания и формы двигательной деятельности человека



Рис. 2. Схема выявления интегративного системообразующего фактора - количества движений звеньев тела

Методы исследований:

1. Анализ научной и методической литературы.
2. Педагогические наблюдения.
3. Педагогические эксперименты с использованием биомеханических методов количественной регистрации движений: кино- и фото-съемки, электрохронометрии, электрогониографии, трёхплоскостной акселерографии, электромиографии, трёхплоскостной тензодинамографии.
4. Методы математической статистики с применением стандартных программ на ЭВМ и использованием  $t$ -критерия Стьюдента. Рассматриваемые случайные величины подвержены закону нормального распределения (С.В.Начинская, 1978 и др.). Для качест-



венной оценки эффективности бросков в борьбе дзюдо применялась ЭВМ СМ-4 с графопостроительным устройством АП-725Г.

Научная новизна. Впервые экспериментально обоснован объективный интегральный критерий эффективности движений с различной координационной структурой – количество движений звеньев тела, целостно во взаимосвязи характеризующий состав и структуру одиночных движений при достижении цели по трём показателям содержания движений (количество движений, количество смен, количество целей) и трём качественным показателям формы движений (начало, направленность, конец одиночного движения); выявлены 2 возможных метода контроля эффективности движений: "полный" и "сокращенный", основанные на особенностях восприятия человеком информации о содержании и форме движений; установлен путь повышения результативности процесса начального разучивания последовательностей движений на основе анализа школьниками состава предъявляемых движений; установлен путь повышения результативности совершенствования систем движений на основе применения спортсменами различной квалификации технического средства контроля целей бросков в борьбе дзюдо.

Практическая значимость. Основные положения работы позволяют обучающему изучать содержание и форму движений со сложнокоординационной структурой, программировать, контролировать результат выполнения этой программы в абсолютных (количество движений, количество смен, количество целей) и относительных величинах (%); при необходимости оперативно вносить соответствующие коррекции. Это имеет большое значение при исследованиях новых движений со сложнокоординационной структурой для изучения сложности содержания и формы движений. Умение выделять в содержании двигательной деятельности последовательности и системы

движений позволяет обучающему применять "полный" подсчет при их изучении, "сокращенный" – при предъявлении обучаемым для разучивания последовательности движений в качестве способа измерения (анализа) состава движений. Выработка у обучаемых навыков анализа состава последовательностей движений в момент их предъявления, наличие технических средств оперативного контроля целей бросков в борьбе дзюдо, повышают результативность процесса обучения движениям. Результаты исследований внедрены в учебный процесс студентов и слушателей факультета повышения квалификации Киевского государственного института физической культуры по биомеханике, спортивной метрологии, спортивной борьбе, а также в тренировочный процесс сборных команд Славянского государственного педагогического института, КГИФК, УССР и СССР по борьбе дзюдо, что подтверждается актами внедрения.

Структура диссертации. Работа состоит из введения, 4-х глав, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы и приложений. Общее количество страниц – 221, из них 150 текста, 40 рисунков, 24 таблицы, 6 страниц приложения. В списке использованной литературы приведено 259 работ отечественных авторов и 18 – зарубежных.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Начальным этапом исследований было экспериментальное установление влияния фактора количества одиночных движений звеньев тела на результативность их разучивания обучаемыми. Прежде всего было установлено, что одиночные движения, выполняемые кистью, предплечьем, плечом, стопой, голенью, бедром, головой и верхним отделом туловища вокруг одной (фронтальной) оси, в одной (сагиттальной) плоскости оказывают одинаковое влияние на правиль-

9

ность (0 ошибок) и время (1,2-1,3 с) для их разучивания ( $P > 0,05$ ). Это имеет значение для установления сложности разучивания при изменении содержания и формы одиночных движений.

Изменение конфигурации тела обучаемого при показе одновременных одиночных движений с увеличением их количества от 2 до 10 приводит к увеличению времени разучивания от 1,2 с до 5 с ( $P < 0,01$ ) и количеству допускаемых при этом ошибок.

Увеличение количества поочередных одиночных движений от 1 до 7 приводит сначала к полному овладению ими, а по мере увеличения - лишь к частичному их запоминанию.

В одновременных и поочередных движениях установлены сильные корреляционные связи соответственно  $r = 0,99$  и  $r = 0,78$  между количеством предъявленных одиночных движений и результатом их запоминания.

Экспериментальные данные о результативности разучивания постепенно усложняющихся десяти двигательных программ с увеличением количества одиночных движений в них от 1 до 55 движений, полученные в трёх возрастах (8, 9, 10 лет) свидетельствуют о том, что с возрастом всё достовернее проявляются возможности разучивания таких движений, сильнее становятся корреляционные связи между количеством показанных и разученных движений (коэффициент корреляции увеличился от 0,11 до 0,66), эффективнее становится процесс разучивания.

Анализ динамики разучивания 10-ти постепенно усложняющихся двигательных программ обучаемых 8-10-ти лет выявил, что в начале вместе с увеличением сложности программ увеличивался и результат её разучивания. Затем, независимо от усложнения программ результативность разучивания осталась примерно на одном уровне.

Результаты разучивания 10-ти двигательных программ с интенсивным увеличением сложности (от 10 до 55 одиночных движений)

показали уже другой характер изменения результативности их запоминания. В этом случае результат разучивания показанных движений сразу был меньше запрограммированных и с увеличением сложности программ всё уменьшался до определённого предела. Коэффициенты корреляции изменились с возрастом от  $-0,92$  до  $-0,79$ , отражая улучшающиеся возможности обучаемых к запоминанию.

Изучение фактора количества движений звеньев тела в наиболее активном познавательном возрасте человека от 7 до 22 лет позволило получить следующие результаты. В 16-ти возрастах была обнаружена сильная, положительная корреляция между количеством одиночных движений и временем их разучивания, колебания которой в разных возрастах были в пределах от  $r = 0,95$  до  $r = 0,99$ . С увеличением возраста происходит постепенное уменьшение времени, необходимого для разучивания.

Результаты, полученные по второму показателю разучивания одновременных движений, устанавливаемому по количеству допущенных ошибок, показали подобную же тенденцию, но с некоторыми особенностями. Была выявлена положительная корреляция между возрастающим количеством движений и количеством допущенных при этом ошибок с тенденцией перехода от сильной связи в школьном возрасте к средней в возрасте 18-22 года.

С целью изучения результативности разучивания одиночных движений, объединённых в последовательность движений с составом равным 10 движениям и структурой, равной 5 сменам (по "сокращённому" подсчёту), было проведено исследование обучаемых 16-ти возрастов (от 7 до 22 лет). В результате установлена слабая положительная связь  $r = 0,13$  между составом движений и возрастом обучаемых,  $r = 0,28$  - между структурой и возрастом.

Таким образом, высокая информативность фактора количества одиночных движений звеньев тела позволила рассматривать количество движений, количество смен, количество целей как количественные абсолютные величины измерения состава, структуры и цели движений с различной координационной структурой (содержание одиночных движений), а начало, направленность и конец одиночного движения – как качественные показатели формы одиночных движений (рис. 3).



Рис. 3. Показатели эффективности движений

В целом фактор количества движений рассматривается как интегральный критерий содержания и формы одиночных движений при достижении цели, то есть как критерий эффективности движений.

Наличие данного критерия позволило программировать и контролировать эффективность движений с различной координационной структурой. Исследуемые последовательности движений изображались схематически по каждой степени свободы изучаемого звена, описывались в виде цифр по изменению угловых величин звеньев тела с переходом к описанию каждого одиночного движения в виде вектора. Система движений (бросок "отхват" в борьбе дзюдо) описывалась этими же способами. Результативность разучивания последовательностей движений и совершенствования систем движений устанавливалась по количеству совпадений одиночных движений путём попарного сравнения первого выполнения со вторым, первого с третьим и так далее.

При 10-ти выполнениях последовательностей движений количество совпадений одиночных движений одновременно по трем качественным показателям равно  $100 \pm 0\%$ , что свидетельствует о стабильности содержания и формы последовательностей движений.

Однако кроме вышеописанного метода контроля (условно названного "полным" контролем), при котором обучающим учитывались все одиночные движения, в процессе исследований был выявлен и экспериментально обоснован "сокращённый" контроль, применяемый обучаемыми в процессе восприятия предъявленных движений. При этом обучаемыми подсчитывались все одиночные движения, за исключением тех движений, которые заканчивались положением тела "основная стойка".

Одновременно с наличием двух методов подсчета и контроля было установлено несоответствие количественной оценки обучаемыми содержания предъявляемых им движений, что является резервом повышения эффективности обучения движениям. Так, при определении состава двух и трёх одновременных движений были получены совпадения количественной оценки обучаемых с предложенным им составом

движений, в остальных же случаях при предъявлении от 4 до 10 одновременных движений этого не было обнаружено ( $P < 0,01$ ). При этом, чем больше в них было одиночных движений, тем большее было расхождение. Это же относится и к оценке последовательностей и систем движений.

Результаты следующего этапа исследования позволили проследить за изменением методов количественной оценки состава последовательности движений. Оказалось, что при постепенном осознании обучаемыми 18-22 лет методов оценки изменяется и характер применения этих методов. При выяснении исходных методов подсчета было установлено, что 90% опрошенных при разучивании последовательности движений не применяли каких-либо методов анализа (расчленения) движений в виде подсчета, а просто "смотрели и запоминали". Лишь 10% из них подсчитывали количество смен одних движений другими (определяли структуру движений).

По просьбе подсчитать вслух в каждый момент изменения положений звеньев тела оказалось, что 96% занимающихся стали производить подсчет количества смен, а 4% - подсчитывать все движения (условное название "полный" подсчет).

Следующим шагом в осознании движений было ознакомление обучаемых с одиночным движением и попытка оценить на этой основе состав предъявляемых движений. В этом случае 94% обучаемых стали оценивать состав движений по "сокращенному" подсчету, то есть подсчитывать все движения, за исключением тех, которые заканчиваются положением тела "основная стойка". Остальные определяли движения по "полному" подсчету.

Ознакомление обучаемых с двумя способами подсчета привело к тому, что 82% из них стали использовать "полный" и 16% - "сокращенный" подсчеты количества одиночных движений.

Результаты исследований по изучению способов разучивания состава и структуры последовательности движений обучаемыми с 7 до 22 лет (910 человек) выявили 8 способов анализа и кодирования информации о движениях. Познавательная активность по анализу движений начинает проявляться с 11-ти летнего возраста, достигая максимального проявления в 18 лет. Наиболее распространённым способом разучивания оказалось проговаривание наименований звеньев тела (33,3%), наименее распространённым - повторение движений сразу же в уме (0,9%). Четыре способа разучивания основывались на отдельных характеристиках движений и лишь один из них был связан с оценкой структуры движений. Этим способом владели лишь 17,3% обучаемых.

Попытки однократного обучения пяти способам разучивания состава и структуры движений (на примере запрограммированной последовательности движений), основанными на анализе количества движений, смен, наименования направлений, звеньев тела и направлений, звеньев тела не привели к достоверным улучшениям результатов ( $P > 0,05$ ). Обучаемые в этих условиях концентрировали внимание на способе разучивания (проговаривании, подсчёте), а не на процессе разучивания. Применение же, например, повторного метода приводило в данной ситуации к достоверному ( $P < 0,01$ ) улучшению результата обучения.

Исследование времени проговаривания вслух ("внешнее кодирование") и про себя ("внутреннее кодирование") содержания последовательности движений, соответствующего каждому способу разучивания, выявило большое различие их по длительности кодирования. Самыми быстрыми способами кодирования оказались подсчёт количества движений и счёта (3,1 с), самым медленным - проговаривание звеньев тела и направлений их движения (9,3 с) вслух, при длительности выполнения последовательности движений равной  $10 \pm 1$  с.



Исходя из положения о том, что процесс формирования способ разучивания движений достаточно длительный процесс был проведен годичный педагогический эксперимент с учащимися третьих классов СШ № 10 г. Славянска Донецкой области. В процессе прохождения раздела основной гимнастики по изучению положений и движений рук, ног, туловища, головы обучаемые экспериментальных классов (31 человек) ознакомились с телом человека как "многозвенником", изменяющимся по форме; с одиночным движением; способами выделения одиночных движений из слитной последовательности или системы движений. В результате к концу года обучаемые могли в процессе восприятия движений при их разучивании анализировать состав этих движений, что повышало эффективность обучения по сравнению с контрольными классами (31 человек) по составу на 1,7 движения, а по структуре на 1,8 смен ( $P < 0,01$ ). В контрольных же классах увеличился на 0,9 движения лишь состав разучиваемых движений ( $P < 0,01$ ).

Обучающий при этом оперативно контролировал не только эффективность разучивания, но и сам способ разучивания, опрашивая "код" запоминаемого состава одиночных движений для коррекций.

В последовательностях движений каждое одиночное движение является конечной целью (количество движений равно количеству целей). В системах же движений конечная цель всегда одна, отсутствие средств измерения которой снижает эффективность процесса совершенствования. В связи с этим был разработан измерительно-тренажерный робот (авторское свидетельство СССР № 1172574, 1985 г.) для измерения показателей цели бросков одновременно по точности, силе и скорости, что соответствует соревновательному критерию в борьбе дзюдо (рис. 4).

Применение робота в подготовительном периоде тренировочного процесса для совершенствования качества "коронных" бросков бор-

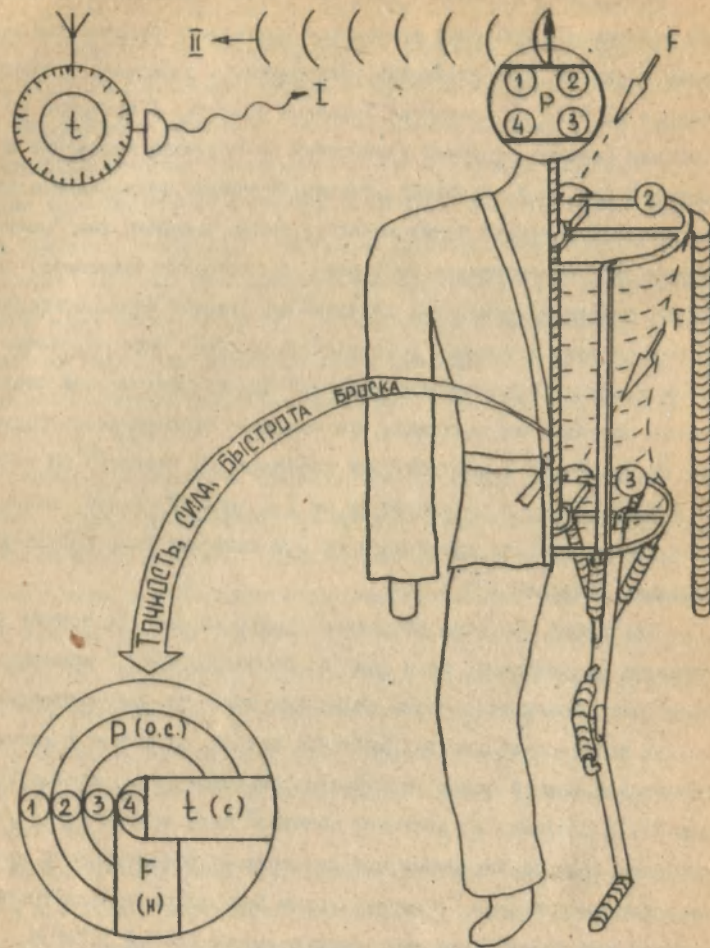


Рис. 4. Схема измерительно-тренажерного робота для оперативного контроля показателей цели бросков в борьбе дзюдо.

105350/1

цами массовых разрядов позволило выявить его тренажёрный и измерительный эффект. За 13 занятий проведение бросков робота по 30 раз без информации о качестве броска (16 человек) позволило улучшить точность броска на 1,1 о.с. (областей спины), силу - на 195 н, быстроту - на 0,47 с ( $P < 0,01$ ) по сравнению с бросками партнёра (16 человек). При бросках робота с оценкой их качества (16 человек) было достигнуто достоверное улучшение ( $P < 0,001$ ) по сравнению с борцами, выполняющих броски робота без такой информации: по точности на 1,5 о.с., по силе - на 557 н, по скорости - на 1,04 с. Броски партнёра без информации улучшились недостоверно ( $P > 0,05$ ). Это подтверждено и по показателям активности, надёжности и эффективности технических действий в условиях соревнований.

В соревновательном периоде тренировочного процесса возросла роль измерительной функции робота по сравнению с тренажёрной. Применение робота в условиях сборов в Конча-Заспе сборной команды юношей УССР перед чемпионатом СССР, сборной команды взрослых УССР перед XV Международным турниром в Тбилиси, сборной команды юниоров СССР перед первенством Европы 1984 года (команда заняла первое место) повысило объективность и точность измерения, контроля и коррекций показателей цели бросков, а также выявило преимущественное проявление точности, силы или скорости броска у этих спортсменов.

Контроль эффективности броска "отхват" во взаимосвязи с хронографией, гониографией, акселерографией, миографией, тензодинамографией (рис. 5) позволил установить при сравнении 3 начальных и 3 конечных бросков в исполнении двух КМС достоверное улучшение точности, силы и скорости бросков в 3 сериях по 10 бросков при наличии информации о их качестве ( $P < 0,001$ ). Такие же броски робота, но без информации, позволили улучшить только скорость брос-

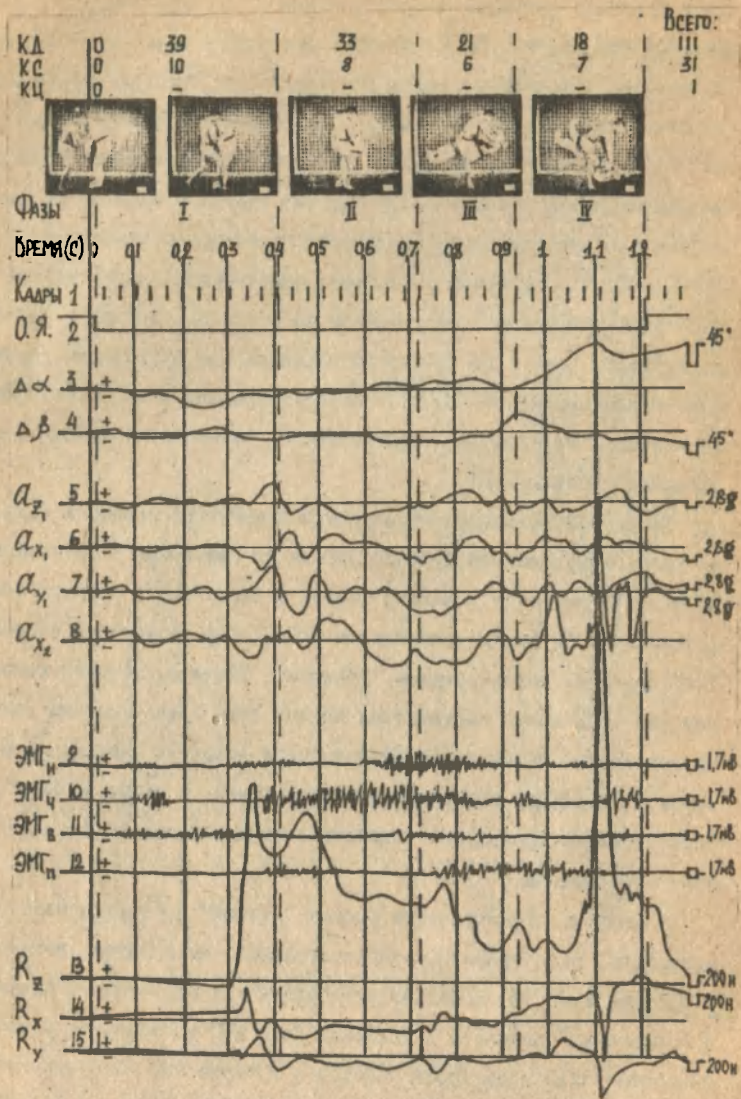


Рис. 5. Типичные осциллограммы 10-го броска "отхват" в первой серии

ка ( $P < 0,01$ ), а броски партнёра не привели к таким улучшениям ( $P > 0,05$ ). При этом состав движений уменьшился на 24 движения ( $P < 0,05$ ), а величина интегральной опорной реакции в основной IU фазе — на 57,7 н ( $P < 0,01$ ) при бросках робота без информации. Остальные регистрируемые показатели структуры, формы, отдельных характеристик движений не изменились.

При 10-ти выполнениях бросков количество совпадений одиночных движений по трём качественным показателям составил в бросках робота с информацией  $10 \pm 0\%$ , что свидетельствует о вариативности содержания и формы систем движений.

В исследованиях с 1971 по 1984 годы приняли участие 2806 человек (1812 учащихся 7-17 лет, 900 студентов 18-22 лет, 94 дзюдоиста, среди которых 12 КМС СССР, 11 МС СССР, 4 МСМ и один заслуженный мастер спорта СССР).

#### ВЫВОДЫ

I. В результате исследований установлено, что одним из объективных факторов влияния на результативность обучения движениям с различной координационной структурой (последовательности движений и системы движений) является количество одиночных движений звеньев тела. Это влияние обусловлено наличием большого числа степеней свободы двигательного аппарата человека вследствие его многозвенности и двух-, трёхосности многих его суставов, а также ограниченными возможностями разучивания человеком большого количества одиночных движений при одноразовом предъявлении.

Экспериментально выявлено наличие корреляционных связей между количеством предъявленных одиночных движений и количеством ошибок, временем разучивания, интенсивностью увеличения количества движений, формой движений, возрастом обучаемых. Коэффициент корреляции в одновременных движениях по времени разучивания ра-

вен от 0,95 до 0,99, по количеству ошибок - от 0,47 до 0,13; в поочередных движениях - по количеству ошибок состава движений равен 0,78, структуры - от - 0,14 до - 0,83; при постепенном увеличении количества движений - по количеству ошибок состава - от 0,11 до 0,66; при интенсивном увеличении количества движений - по количеству ошибок состава - от - 0,92 до - 0,99; при изменении формы движений - по количеству ошибок - от 0,40 до 0,74, по времени разучивания - от 0,96 до 0,99; при изменении возраста обучаемых от 7 до 22 лет, разучивающих последовательность движений, по количеству ошибок состава равен 0,13, по количеству ошибок структуры равен 0,28.

2. В связи с информативностью исследованного фактора количество движений звеньев тела применено как объективный интегральный критерий эффективности движений при ведущей роли оценки содержания в последовательностях движений, формы - в системах движений, что вызвано наличием совпадения показателей содержания и формы в первых из них и отсутствием - во вторых.

В качестве критерия эффективности последовательностей движений применено количество одиночных движений звеньев тела. При этом показатель состава движений - количество движений - являлся интегральным по отношению к показателям структуры и цели, так как при определении количества движений одновременно устанавливалось количество смен (структура), а также количество целей (цель), равное числу одиночных движений.

В качестве критерия эффективности систем движений применено количество совпадений одиночных движений звеньев тела, позволившее на основе количественных показателей содержания оценивать форму движений при достижении цели по качественным показателям начала, направленности и окончания одиночного движения.

3. Установлено два способа подсчета количества одиночных движений обучаемыми в процессе определения ими состава последовательностей движений: "полный" и "сокращенный" (6 и 94%), ставшие основой соответствующих методов контроля эффективности движений. "Полный" контроль применен обучающим при обучении новым движениям. "Сокращенный" контроль применен для установления правильности анализа обучаемыми состава разучиваемых последовательностей движений во время предъявления.

4. Использование учащимися третьих классов средних школ (в связи с прохождением раздела основной гимнастики по изучению положений и движений рук, ног, туловища, головы) "сокращенного" подсчета как способа анализа состава разучиваемой последовательности движений в момент её предъявления, интенсифицировало процесс обучения и повысило результативность разучивания состава движений в экспериментальных классах на 2,8 движений, структуры - на 1,3 смены движений ( $P < 0,01$ ). В контрольных классах увеличился на 0,9 движения лишь состав движений ( $P < 0,01$ ).

5. В связи с отсутствием средств контроля целей систем движений (на примере движений со сложнocoординационной структурой - бросков в борьбе дзюдо), соответствующих соревновательному критерию, разработано техническое средство контроля показателей цели бросков - измерительно-тренажерный робот (авторское свидетельство СССР № 1172574, 1985 г.). Это устройство является аналогом пассивного партнера при совершенствовании бросков без сопротивления партнера. Рост робота 175 см, вес изменялся от 60 до свыше 95 кг в соответствии с весовыми категориями борцов. Это средство контроля позволяло измерять одновременно точность броска по количеству областей спины, коснувшихся татами

(от одной до четырех), силу броска - в ньютонах, быстроту броска - в секундах.

6. Применение оперативного контроля цели бросков на основе использования робота повысило эффективность совершенствования качества "коронных" бросков спортсменов массовых разрядов в специально-подготовительном периоде тренировочного процесса на основе измерительной функции робота (точность броска - на 2,5 областей спины, силу броска - на 736 н, быстроту броска - на 1,5 с); на основе тренажерной функции робота соответственно: на 1,0 область спины, 195 н, 0,47 с при  $P < 0,001$ ). Такая же тенденция была выявлена по показателям активности, надежности, эффективности технических действий в условиях соревновательной деятельности.

При контроле эффективности движений, кинематических и динамических характеристик броска "отхват" отмечено улучшение его показателей при наличии информации о качестве выполнения ( $P < 0,001$ ) лишь по точности, силе и скорости. Броски робота без такой информации улучшили только быстроту броска ( $P < 0,01$ ), уменьшив при этом количество движений ( $P < 0,05$ ) и интегральную опорную реакцию в IV фазе ( $P < 0,05$ ).

Применение робота в соревновательном периоде тренировочного процесса в сборных командах КГФЖ, УССР и СССР повысило объективность, точность контроля и педагогических коррекций показателей цели при выполнении бросков, а также выявило преимущественное проявление точности, силы и скорости броска. При сравнительной оценке бросков квалифицированными судьями и при помощи средства контроля ( $r = 0,79$ ) выявлено наибольшее проявление скорости броска, наименьшее - точности броска.

7. Повышение результативности начального разучивания исследовательских движений на основе анализа состава предъявляемых



движений, результативности совершенствования систем движений на основе применения контроля эффективности движений возможно в других видах спорта, в трудовой двигательной деятельности, связанной с обучением движениям со сложнокоординационной структурой.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Смирнов В.М. Тренажёрная система для программирования двигательных действий и оперативного педагогического контроля в спортивной борьбе. - В кн.: Тезисы докладов республиканской научно-практической конференции "Научно-методические и медицинские вопросы разработки и применения в спортивной тренировке, физическом воспитании, массово-оздоровительной физической культуре технических средств и тренажёров": Киев, 1984, с. 33.
2. Смирнов В.М. Количество движений звеньев тела как критерий эффективности обучения техническим действиям дзюдоистов в стойке. - В кн.: Тезисы докладов республиканской научно-практической конференции "Научные основы управления и контроля в спортивной тренировке": Николаев, 1984, с. 41-43.
3. Лапутин А.Н., Смирнов В.М. Измерительно-тренажёрное устройство для тренировки дзюдоистов. - Теория и практика физической культуры, М., 1985, № 8, с. 51-53.
4. Смирнов В.М. Количественная оценка движений при изучении и программировании двигательных заданий в борьбе дзюдо. - В кн.: Межвузовский сборник научных трудов "Актуальные вопросы биомеханики спорта": Смоленск, 1985, с. 107-108.
5. Лапутин А.Н., Смирнов В.М. Устройство для тренировки борцов. - Авторское свидетельство СССР № 1172574, 1985.
6. Смирнов В.М. Планирование тренировки дзюдоисток с учётом вероятностного и детерминированного прохождения начальной

подготовки. - В кн.: Тезисы докладов республиканской научно-практической конференции (17-18 сентября 1986 г.) "Отбор и многолетнее планирование в спорте": Ивано-Франковск, 1986, с. 157-158.

**МАТЕРИАЛЫ ДИССЕРТАЦИИ ДОЛОЖЕНЫ НА:**

1. Научно-методических конференциях Славянского государственного педагогического института (1971-1985 г.г.).
2. Республиканском семинаре тренеров по борьбе дзюдо в Конча-Заспе (1984 г.).
3. Учебно-методической конференции КГИФК (1985 г.).
4. Методологическом семинаре кафедры спортивной борьбы ГЦОЛИФК (1985 г.).

Подп. к печ. 20.10.86 Формат 60 x 84/16 Бумага одобрена печ. офс.

Усл. печ. л. 1,39 Уч.-изд. л. 1 Тираж 100.

Зак. № 5252 Бесплатно

Киевская книжная типография научной книги. Киев, Релина, 4.