4517.155
Т506

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

ТОДОРОВ Антон Ставрев

КОНТРОЛЬ КООРДИНАЦИИ ДВИЖЕНИЙ БОРЦОВ ВОЛЬНОГО СТИЛЯ

13.00.04 - Теория и методика физического воспитания,
спортивной тренировки и оздоровительной
физической культуры

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

МОСКВА - 1991

4597.155
Т506

Работа выполнена в Государственном центральном ордена Ленина институте физической культуры.

Научный руководитель: доктор педагогических наук, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР Г.С.Туманян

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук - В.И. Лях;
кандидат биологических наук - В.Н. Селуянов.

Ведущая организация: Государственный ордена Ленина и ордена Красного Знамени институт физической культуры им. П.Ф. Лесгафта.

Защита состоится "18" ноября 1992 г. в 13.30 часов на заседании специализированного совета К 046.01.01 в Государственном центральном ордена Ленина институте физической культуры по адресу: Москва, Сиреневый бульвар, 4.

3031/1

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственного центрального ордена Ленина института физической культуры

Автореферат разослан "10" октября 1992 г.

Ученый секретарь
специализированного Совета
кандидат педагогических наук,
доцент Ю.Н. ПРИМАКОВ

Общая характеристика работы

Актуальность темы исследования. Основное научное противоречие данного исследования заключается в следующем: повышение эффективности подготовки и совершенствование спортивного мастерства ограничивается возможностями контроля координации движений спортсменов.

В биомеханических исследованиях Н.А.Бернштейна и учеников (1940; 1966), В.С.Гарфеля (1959, 1975), В.М.Зациорского (1970;1979), М.А.Годика (1980) и др. показана возможность по величинам регистрируемых ускорений точек тела оценивать координацию движений спортсменов. Кроме этого, имеются методические подходы оценки механических нагрузок (вибрации) по величинам виброускорений в фиксированных точках тела - А.С.Аруин, В.М.Зациорский (1989), В.В.Ким (1989), В.В.Ким, Б.И.Матвеев (1990). Однако в указанных исследованиях недостаточно уделялось вниманию определения нагрузочности координационных упражнений по возникающим вибрациям у борцов вольного стиля, что является неиспользуемым резервом повышения уровня тренировочных и соревновательных нагрузок.

Появляется необходимость обобщения и исследования разрозненных фактов для получения систематизированных знаний о взаимосвязи координации движений с уровнем механических нагрузок борцов. Складывается ситуация, когда необходимо исследовать и обосновать средства контроля, эффективность методики целенаправленного использования координационных упражнений борцов вольного стиля.

Научная проблема заключается в том, что оценка координации движений по величинам виброускорений не нашла должной теорети-

ческой и экспериментальной проработки. Отсюда возникли вопросы по ограниченности использования тестов и критериев контроля координации движений с учетом нагрузочности используемых упражнений борцов вольного стиля.

Цель исследований - состоит в разработке средств контроля эффективности методики целенаправленного совершенствования координации движений борцов с учетом нагрузочности используемых упражнений.

Выбор модели исследования. В экспериментах использована модель для изучения координационных упражнений, которые представлены как процесс воздействия вибрации на спортсмена.

Принято допущение, что при упражнениях возникают близкие к гармоническим, механические колебания, а каждая конкретная точка подвергается воздействию механических нагрузок (вибрации), оценка которых осуществляется по уровню эквивалентного виброускорения.

Гипотеза исследований. Выдвинуто предположение, что использование регистрации виброускорений в ортогональной системе координат, позволит выявить определенный перечень критериев координации, конкретных сегментов тела и мышечных групп, ответственных за согласованность, точность и стабильность движений.

Данная посылка, по-видимому, позволит конкретизировать индивидуальные задачи тренировки, обосновать тесты контроля с учетом нагрузочности используемых упражнений, а следовательно, более целенаправленно осуществлять совершенствование координации движений спортсмена.

Задачи исследований:

I. Обосновать тесты для контроля и критерии, оценивающие

координацию движений в общих и специальных упражнениях борцов.

2. Оценить нагрузочность координационных упражнений по возникающим виброускорениям в фиксированных точках тела спортсменов.

3. Показать эффективность методики целенаправленного совершенствования координации движений борцов с учетом нагрузочности используемых упражнений.

Научная новизна заключается в том, что впервые:

- подтверждена возможность количественной оценки нагрузочности упражнений по величинам виброускорений, возникающих в фиксированных точках тела;

- научно обоснованы, в рамках вибрационной модели, тесты контроля степени координированности при выполнении упражнений) по коэффициенту передачи ускорений от стопы к голове и степени отклонения частей тела от заданной плоскости в ортогональной системе координат;

- получены данные о величинах нагрузки, возникающих при выполнении координационных упражнений;

- предложена эффективная методика целенаправленного совершенствования координации движений борцов с учетом нагрузочности используемых упражнений.

Практическая значимость исследований состоит в том, что тренеры и спортсмены получили в виде значений виброускорения конкретных сегментов тела, с одной стороны критерии координации движений, а, с другой - по уровню вибрации проводить учет нагрузочности координационных упражнений.

Результаты исследований позволили разработать новые тесты и средства по контролю координации и показать их эффективность в методике целенаправленного совершенствования координации движени

нации движений борцов с учетом нагрузочности используемых упражнений.

ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ:

I. При оценке координации движений предлагается использовать регистрацию вибрации (виброускорений) сегментов тела спортсмена в ортогональной системе координат.

2. Обоснованы тесты для контроля степени координированности движений у борцов.

3. Обоснованы критерии, оценивающие координацию движений:

а) последовательное снижение коэффициентов передачи виброускорений в фиксированных точках тела;

б) точность и стабильность заданных движений, оцениваемых по виброускорениям.

4. По регистрируемым ускорениям возможно оценить нагрузочность координационных упражнений, что связано с показателем уровня вибрации в конкретных сегментах тела спортсмена.

5. Показана эффективность методики целенаправленного совершенствования координации движений борцов с учетом нагрузочности используемых упражнений (за счет конкретизации индивидуальных задач тренировки).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из раздела общей характеристики рабсты, четырех глав, выводов, списка литературы (202 наименований), приложения. Общий объем диссертации 239 стр., из которых 131 стр. основной текст, куда включены 26 рисунков, 10 таблиц. В приложения включены 352 упражнений (из них 261 иллюстрациями), 8 примерных конспектов уроков.

Методы исследований: анализ и обобщение литературных данных, анкетирование, педагогические наблюдения, методика трех-

плоскостной акселерографии, педагогический эксперимент, мето-
ды математической статистики.

Оценка координации движений борцов осуществлялась методикой трехплоскостной акселерографии, которая регистрировала вибрацию (механические колебания), сопровождающую физические упражнения. Измеряемым вибрационным параметром являлось среднее квадратичное значение ускорений в фиксированных точках тела спортсмена.

Регистрация ускорений осуществлялась тремя трехкомпонентными акселерометрами 4321 ("Брюль и Къер", Дания) весом 58 кг. Обработка сигналов с датчиков для получения значений ускорений по специальной программе осуществлялась с АЦП-I2 (Новочеркаск) через мультиплексор 752. Пуск АЦП-I2 проводился от внешнего генератора 730. Акселерометры были включены через усилитель-интегратор, с которого последовательно снимались значения виброускорения по трем осям ортогональной системы координат. Квантование сигнала проводилось через I0 мс. Данные значений ускорений вводились в ЭВМ "Мера-60" (производство ПНР), которая автоматически показывала общий уровень средних квадратичных значений ускорений с выводом на дифропечатающее устройство и графопостроитель. Общая ошибка измерений показаний датчиков вместе с погрешностями при смещениях пяти метрового соединительного кабеля не превышала 5%. Акселерометры с помощью адаптера крепились в области височной кости (использовался защитный боксерский шлем), на поясе в области крестца, на голени в области голеностопного сустава. При креплении датчиков использовались кожаные ремни типа напульсников.

Для метрологического соответствия и проверки вибрационных параметров, сопровождающих движение спортсменов, использо-

валась виброизмерительная аппаратура фирмы "Брюль и Къер",Дания. Трехкомпонентный датчик 4321 был соединен с предусилителем 2635, усилителем-измерителем 2607 и октавным фильтром 1617 с погрешностью измерений до ± 0,5 дБ. Сигналы датчиков во время выполнения упражнений записывались на четырехканальный магнитофон 7003, а затем подвергались анализу общий уровень виброускорений, их спектральный анализ в октавной полосе частот. Общее время усреднения каждого отдельного упражнения составляло 60 с.

Введение дозы и интегральной оценки по частоте нормируемого параметра позволяет существенно упростить контроль вибрации. Значение дозиметрического метода контроля заключается в его простоте и данный метод в настоящее время достаточно широко апробирован на материале исследований в лаборатории измерения вибрации ВНИИОТ ВЦСПС (Ю.И.Матвеев, 1989; В.В.Ким, Ю.И.Матвеев, 1990).

Доза вибрации согласно ГОСТ 12.1.012-90 определялась по формуле: $D_{\tilde{a}} = \tilde{a}_1^2 \cdot t_1 + \tilde{a}_2^2 \cdot t_2 + \dots \tilde{a}_n^2 \cdot t_n$

где $D\tilde{a}$ - доза вибрации по виброускорению, $\tilde{a}$ - среднеквадратичное значение ускорения конкретной фиксированной точки тела, t - период времени, за который измерялось виброускорение.

Для того, чтобы полученную дозу сравнить с гигиеническими нормами, необходимо вычислить эквивалентный вибрационный параметр: $\tilde{a}_{экв} = (D/T)^{1/2}$

где D - доза, накопленная за время действия вибрации T, которое необходимо дополнительно регистрировать.

Нормы виброускорений приведены для восьмичасового воз-действия, в течение которого данный параметр безопасен для здоровья человека. В случае, если вибрационный параметр превышает предельно допустимое значение, используется следующая формула вычислений:

$$U_t = U_{480} \cdot \sqrt{480/t}$$

где U_{480} - предельно допустимое значение среднего квадратичного ускорения в течении 480 мин (рабочего дня), t - время, мин, в течении которого происходит механическое воздействие, U_t - предельно допустимое значение среднего квадратичного ускорения за время t.

Нормирование вибрационных параметров осуществлялось на основе системы стандартов безопасности труда по ГОСТ 12.I.012-90 - Вибрационная безопасность.

Организация исследований. Педагогические исследования и экспериментальная часть работы проводилась в несколько этапов. На первом - экспериментально обосновывались тесты для контроля и критерии, оценивающие координацию движений в общих и специальных упражнениях борцов. На втором этапе после педагогической проверки отобранных тестов был проведен педэксперимент с целью исследования эффективности методики целенаправленного совершенствования координации движений борцов. На третьем этапе в педэксперименте участвовала команда борцов вольного стиля г.Димитровграда (Республика Болгария), которая включала в себя 12 человек, имеющих высокую спортивную квалификацию. Педагогический эксперимент проходил по циклам, определяющим предсоревновательную подготовку борцов вольного стиля в течении 3-х недель.

В исследованиях приняло участие 83 человека, а в педэксперименте 26 спортсменов различного возраста и квалификации. Все-

го было проведено свыше 5 тысяч измерений виброускорений.

ОЦЕНКА КООРДИНАЦИИ ДВИЖЕНИЙ ЛЮДЕЙ ВОЛЬНОГО СТИЛЯ[1]

Для реализации поставленных задач на начальном этапе были проведены исследования по сравнительной оценке координации движений спортсменов различного возраста и квалификации в общеразвивающих упражнениях – ходьбе, беге, прыжках. Спортсмены выполняли тестовые упражнения боксом на перевязном подъеме по лучу с заданной частотой под метроном в течении одной минуты.

В таблице 1 представлены ориентировочные эквивалентные виброускорений ($\bar{a}_z$, м/с^2) фиксированных точек тела боксов при ходьбе, беге на месте с различной частотой движений.

Таблица 1

Сравнительные эквивалентные значения виброускорений точек тела спортсмена

Используемые разрядники (18-22 лет),	Частота движений Гц	Точки тела спортсмена					
		ходьба		бег			
		голова	пп	голеностоп	голова	пп	голеностоп
2 а	1,04(0,19)	1,42(0,26)	5,44(1,0)	2,90(0,34)	3,86(0,45)	8,47(1,0)	
б	0,37	0,39	0,98	0,52	0,96	1,12	
3 а	1,92$_x$(0,19)	2,31$_x$(0,23)	9,85$_x$(1,0)	18,74$_x$(0,88)	18,28$_x$(0,85)	21,36$_x$(1,0)	
б	0,34	0,35	1,22	2,35	7,16	6,63	
а	3,03$_x$(0,54)	5,77$_x$(0,79)	9,27$_x$(1,0)	19,20$_x$(0,72)	21,68$_x$(0,85)	26,5$_x$(1,0)	
макс б	1,56	1,69	2,06	3,09	5,72	6,18	
2 а	1,12(0,87)	0,97(0,75)	1,29(1,0)	3,57(2,44)	3,92(2,68)	1,46 (1,0)	
б	0,36	0,82	0,90	1,84	1,01	0,41	
Новички (9-11 лет) а	1,47$_x$(0,97)	1,70$_x$(1,12)	1;51$_x$(1,0)	423$_x$(2,38)	4,29$_x$(2,41)	1,78$_x$(1,0)	
3 б	0,85	0,39		1,84	1,55	0,62	
макс а	1,87$_x$(1,18)	1,73$_x$(1,09)	1,58$_x$(1,0)	4,87$_x$(1,86)	4,66$_x$(1,78)	2,61$_x$(1,0)	
б	1,10	0,95	0,72	2,12	2,37	2,04	

Примечание: ж) в скобках – средние величины коэффициентов передачи( ) знак x – $P = 0,05$

Для выполнения сопоставлений разрядников такого не происходит.

необходимо отметить, что даже при максимальном темпе ходьбы

1/ Работа выполнена совместно с канд.пед.наук,доцентом В.В.Лукиным.

спортсмены-разрядники сохранят координацию движений, при этом происходит необходимое демпфирование механических нагрузок (выраженные в виде виброускорений), а ускорения от стопы к голове уменьшаются. Данное положение объясняется высокой координационной способностью спортсмена, обеспечивающее такое взаимодействие опорнодвигательного аппарата, при котором ударные нагрузки к голове уменьшаются, защищая более чувствительные системы организма (табл.I), что согласуется с "принципом комфортабельности движений" по В.В.Белецкому (I984).

В исследованиях для оценки координации движений в общеразвивающих упражнениях был предложен тест, заключающийся в выполнении безпаузных вертикальных прыжков-подскоков с различной частотой под метроном и задача спортсмена заключалась в сохранении при прыжках вертикального положения, не отклоняясь от продольной оси тела (табл.2).

Поддержание вертикального положения тела по показателям виброускорений в фиксированных точках тела позволяет оценить координацию движений борцов. Для спортсменов новичков характерна несогласованность двигательных действий и сегментов опорно-двигательного аппарата. При этом коэффициент передачи от стопы к голове пропорционально увеличивается, повышая механическую нагрузку на чувствительные органы тела.

У спортсменов-разрядников отмечается высокая согласованность движений, внутримышечная и межмышечная координация, что обеспечивает демпфирование возникающих виброускорений в сегментах тела, а коэффициент передачи от стопы к голове уменьшается (табл.2).

В дальнейшем для спортсменов разрядников были обоснованы информативные критерии, оценивающие координацию движений при

Таблица 2

Виброускорения ($\bar{a}_z$, м/с^2) в фиксированных точках тела борцов при вертикальных подскоках-прыжках с различной частотой ($\bar{x} \pm \sigma$)

Испытуемые	точки тела	Частота движений, Гц 2	3	Макс
Разрядники	голова	2,87 ± 0,52	4,72 ± I,63	I2,58±4,76
I6 чел		(0,63)	x(0,46)	x(0,5I)
	ОЦТ	3,I6 ± 0,64	6,94 ± I,7I	I6,37±4,I4
		(0,69)	x(0,75)	x(0,67)
	голено-	4,55 ± 0,97	9,26 ± I,64	24,5±8,30
	стоп	(I,0)	x(I,0)	x(I,0)
Новички	голова	6,84 ± 2,I9	8,00 ± I,38	II,44±2,5I
I8 чел		(I,60)	x(I,28)	x(I,37)
	ОЦТ	6,66 ± 2,07	8,05 ± I,20	I0,70±3,29
9-II лет		(I,56)	x(I,29)	x(I,28)
	голено-	4,28 ± 0,75	6,24 ± I,09	8,34 ± I,67
	стоп	(I,0)	x(I,0)	x(I,0)

Примечание: в скобках - средние величины коэффициента передачи;
знак x - $p = 0,05$

выполнении общеразвивающих упражнений. С этой целью борцов вольного стиля разбили на группы: II разряда, кандидатов в мастера спорта и мастеров спорта, которым предлагали выполнять тестовые упражнения (ходьба, бег, прыжки-подскоки) с постепенно повышающейся частотой.

Наибольшей надежностью и информативностью обладал тест - вертикальные прыжки-подскоки с постепенно повышающейся частотой движений ($r = 0,92$). Данное испытание позволяет дифференцировать группы спортсменов по их квалификационным признакам с

помощью оценки коэффициента передачи в фиксированных точках тела борцов. Достоверные различия в группах обнаружились только при максимальной частоте вертикальных прыжков-подскоков.

При максимальной частоте движений коэффициенты передачи ускорений в фиксированных точках тела спортсменов составляли:

	Голова	ОГ	Голеностоп
МС	0,I2 ± 0,03	0,I6 ± 0,03	1,0
КМС	0,26 ± 0,03	0,I7 ± 0,04	I,0
I р.	0,42 ± 0,07	0,28 ± 0,06	I,0
	(P = 0,05)		

Специфические особенности данного теста при максимальной частоте вертикальных прыжков-подскоков позволяют по результатам измерений выделить группы спортсменов по их квалификационной принадлежности.

Для спортсменов высшей квалификации характерно пропорциональное уменьшение коэффициента передачи от стопы к голове, при этом они имеют самые низкие величины I,0 - 0,I6 - 0,I2, что характеризует высокую координацию движений, умение демпфировать возникающие воздействия структурами тела. Для кандидатов в мастера спорта коэффициент передачи к голове незначительно повышается: I,0 - 0,I7 - 0,26 (на уровне головы, p = 0,05). Для перворазрядников коэффициент передачи на уровне головы самый большой: I,0 - 0,28 - 0,42 (на уровне головы, p = 0,05).

Достоверные различия между группами обнаружены по величинам коэффициента передачи на уровне головы (P = 0,05), что позволяет рекомендовать величины коэффициентов передачи в качестве оценки координации движений в общеразвивающих упражнениях с учетом их спортивной квалификации.

При обосновании тестов и критериев, оценивающих координацию движений в специальных упражнениях были проведены сравнительные испытания ряда специальных средств: защита от переворота накатом, падение спиной на ковер, выполнение повторных наклонов назад-вперед (типа выполнения "борцовского моста"), броски манекена и др. Среди иследованных специфических тестов наибольшую информативность и надежность ($r = 0,94$) показали тесты: повторные падения спиной на ковер, с повторными наклонами назад-вперед (типа выполнения "борцовского моста") с частотой движений 2 Гц. Основная задача спортсмена при выполнении повторных движений последнего испытания - сохранять строго заданную плоскость - X . При этом трехплоскостной датчик ускорения регистрировал степень отклонения от заданной плоскости движения. Критерием координации движений борцов были сравнительные уровни виброускорений в боковой плоскости У (в процентах) к уровню виброускорений, зарегистрированному в основной плоскости X.

Характерные отклонения от плоскости X наблюдались в боковой плоскости (вправо-влево) - У, которые у мастеров спорта составили - I0-I5% , у КМС - 20-25%, у перворазрядников - 30-50% ($p = 0,05$).

Данные нормативы отклонений позволяют оценивать движение по точности и стабильности измеряемого параметра, а так же разделять спортсменов на квалификационные группы.

Проведенные исследования зарегистрировали различные уровни вибрации (механических нагрузок) в спортивных упражнениях. Результаты измерений позволили оценить не только уровень координации движений, но и нормировать механические нагрузки (вибрации) в тренировке борцов вольного стиля по ГОСТ I2.I.0I2-90.

Например, при выполнении координационного упражнения - падение спиной на ковер борец имеет максимальное ускорение в области ОЦТ - 4,24 м/с^2 по оси У. Рассчитаем по формуле (3) предельно допустимое время воздействия:

$$4{,}24 = 0{,}56 \cdot \sqrt{480/t}$$

$$t = 0{,}56^2 \cdot 480/\ 4{,}24^2 = 8{,}4 \text{ мин}$$

При таком уровне виброускорения данное координационное упражнение должно выполняться в течении предельно допустимого времени - 8,4 мин.

Иными словами, координационные упражнения борцов вольного стиля одновременно несут с собой и механическую нагрузку, которую можно нормировать и дозировать.

Проведем расчет дозы вибрации у борца К (I разряд) в тренировке, когда используются несколько упражнений на координацию: I) выполнение "борцовского моста" - I мин (максимальное виброускорение $\tilde{a}$ экв = 2,I2 м/с^2); 2) проход в ноги - I мин ($\tilde{a}$ экв = I8,43 м/с^2); 3) броски манекена в максимальном темпе - I мин (а экв = 9,89 м/с^2).

Рассчитаем дозу вибрации и эквивалентное виброускорение по формуле (I-2), учитывая, что перерывы между упражнениями составляли по I минуте, а общее время воздействия вместе с перерывами составило 5 минут.

$$D_{\tilde{a}} = 2{,}I2^2 I + I8{,}43^2 \cdot I + 9{,}89^2 \cdot I{,}0 = 44I{,}97$$

$$\tilde{a}\ \text{экв} = \sqrt{\frac{44I{,}97\ \text{м/с}^2}{5\ \text{мин}}} = 9{,}4\ \text{м/с}^2$$

При таком уровне виброускорений общее время выполнения упражнений составит I,7 мин.

Расчет допустимого времени воздействия механических нагрузок в упражнениях показывает, что реальное время упражнения - 3 минуты, а предельно допустимое время почти в два раза меньше

и возникает потенциальная опасность для здоровья занимающихся, т.к. воздействие вибрации превышает предельно допустимый.

В данном конкретном случае для уменьшения уровня воздействия вибрации можно использовать несколько факторов или их комбинацию:

а) уменьшить уровень воздействия вибрации, снизив, скажем, частоту или скорость движения;

б) уменьшить отрезок времени работы в упражнении, например, до 30 с;

в) увеличить продолжительность интервала времени отдыха между упражнениями, например, до 2 минут. Тогда общее время упражнения вместе с перерывами увеличится до 5,5 мин.

3031/1

Оставив на прежнем уровне величину виброускорения в упражнении сократим до 30 с отрезок работы и увеличим продолжительность отдыха до 2 минут. С новыми характеристиками времени (при том же виброускорении) рассчитаем эквивалентное виброускорение и предельно допустимое время работы, которое составит $a_{экв}$ = I,66 м/с^2.

При таком уровне виброускорения можно тренироваться в течении 54,6 мин. Рассчеты показали, что при таком планировании и организации работы и отдыха можно оптимизировать выполнение координационных упражнений в сочетании с уровнем механических нагрузок на организм.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДИКИ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КООРДИНАЦИИ ДВИЖЕНИЙ БОРЦОВ

Результаты исследований позволили провести педэксперимент, где была использована методика целенаправленного совершенствования координации движений спортсменов.

На начальном этапе педэксперимента были систематизированы

БИБЛИОТЕКА
Львовского гос.
института физкультуры

и классифицированы координационные упражнения борцов, подготовлены конспекты примерных уроков для учебно-тренировочного процесса. Всего было выделено около 400 упражнений и методических приемов, направленных на совершенствование координации движений.

В подготовительной части урока координационные упражнения ставили задачу - тонкого разделения и умения дифференцировать пространственно-временные характеристики движения. Например, при падении спиной на ковер спортсмен ставил задачу так скоординировать свои усилия, чтобы уменьшить механическую нагрузку на тело при приземлении. При этом вырабатывалась дифференцировка мышечных усилий, обеспечивающих согласованность действий при демпфировании ударных ускорений, а организм борца на стадии обрабатывания не был утомляем . Сюда были включены упражнения на равновесие, ориентацию в пространстве, быстроту реагирования внимания и пр.

В основной части использование упражнений на координацию сочеталось техникой освоения приемов вольной борьбы. В данной части возрастал объем координационных упражнений, увеличивалась механическая нагрузка на опорно-двигательный аппарат. Отсюда задача спортсмена состояла в эффективном (без его снижения), выполнении приема при одновременном снижении механических нагрузок в спортивных упражнениях. Выполнение данного положения позволяло спортсмену в каждом одиночном движении уменьшить долю механической нагрузки, а в сумме добиваться использования большего объема координационных и технических упражнений. То есть экономизация на одном движении позволяет при этом же суммарном расходе энергии добиваться использования большего объема

координационных и других упражнений борцов. Например, при выполнении "борцовского моста" экономизация движений заключается в уменьшении боковых колебаний, снижения уровня механических нагрузок в других координатных плоскостях для головы спортсмена. Такое целевое направление в тренировке заставляет спортсмена так координировать свои действия, что без снижения эффективности основного движения добиваться уменьшения лишних, ненужных движений, тем самым снижая одновременно уровень механических нагрузок (что очевидно при измерении виброускорений).

Одновременно в основной части возрастает объем координационных упражнений в страховке и самостраховке, выполнения технических приемов в неудобную для борца сторону, средства с ограничением зрительного контроля, с воздействием на вестибулярную сенсорную систему борцов.

В конце основной части и в заключительной части урока, когда организм борца утомлен, основная задача координационных упражнений заключается в точности и стабилизации двигательного навыка без значительного снижения эффективности того или иного приема.

Отсюда выполнение координационных упражнений на фоне утомления борца направлено на точность и стабилизацию навыка в усложненных условиях деятельности. В зависимости от целей и типа занятий, каждая тренировка включала от 40 до 70% координационных упражнений, которые давались спортсменам в подготовительной, основной и заключительной частях урока.

Результаты педагогического контроля у 16 борцов ГЦОЛИФК показали следующие данные до и после 21 дневного предсоревновательного тренировочного периода.

В качестве характерного примера можно привести разработанную карту индивидуального контроля координации движений спортсмена (рис.I). В результате педэксперимента улучшились координационные способности в общеподготовительных упражнениях (вертикальные прыжки-подскоки на месте с максимальной частотой). В конце тренировочного периода не только уменьшилась механическая нагрузка на голову и туловище, одновременно сохранилась мощность выполняемых движений, с максимальной частотой, что определяется по величине виброускорений на голеностопном суставе (рис.I).

По оценкам виброускорений в специально-подготовительных упражнениях так же достоверно ($p = 0,05$) улучшились координационные способности борцов вольного стиля.

Педагогический эксперимент с методикой целенаправленного использования координационных упражнений показал действенность средств контроля по оценке координации движений спортсменов.

По разработанной методике целенаправленного использования координационных упражнений тренировалась группа спортивного совершенствования борцов вольного стиля г.Димитровграда, где также зафиксированы достоверные изменения в оценке координации движений, что способствовало успешному выступлению спортсменов на чемпионате Болгарии по вольной борьбе.

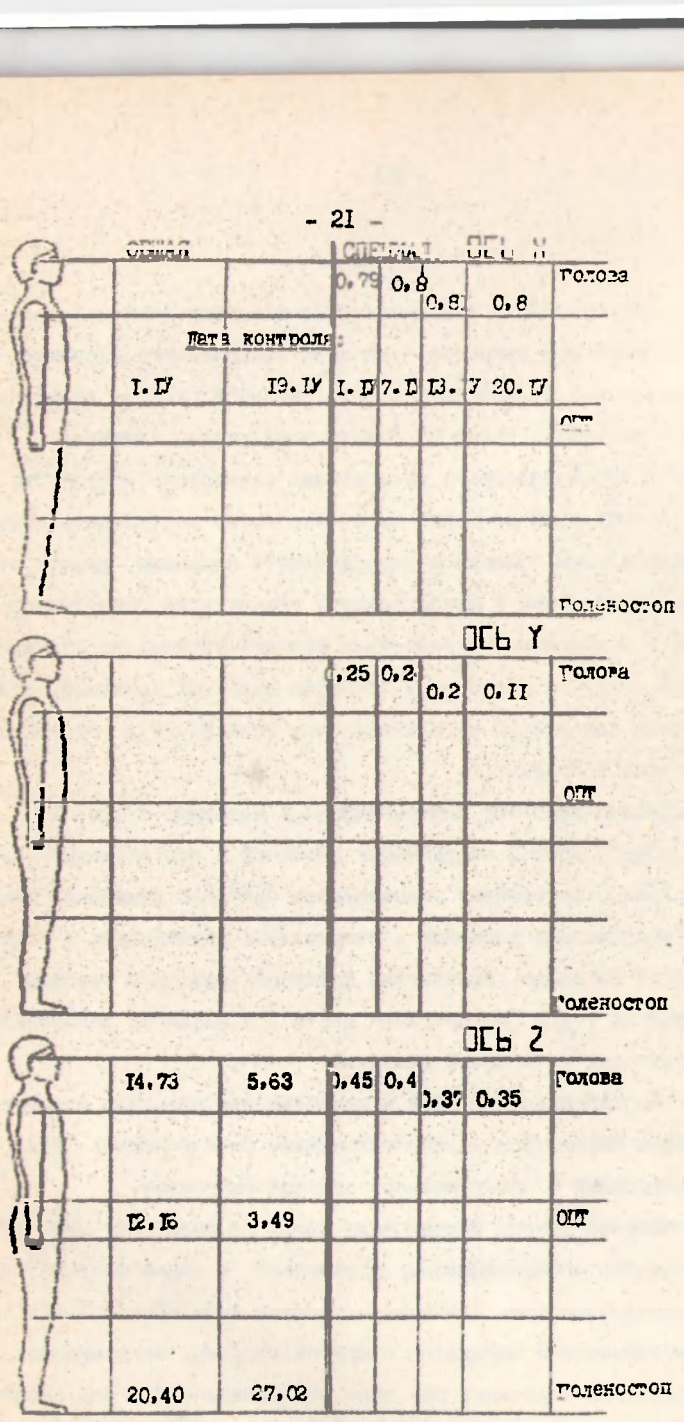


Рис. I Индивидуальная карта контроля координации движений борца Т. в ортогональной системе координат (по виброускорениям, $м/с^2$)

В Ы В О Д Ы

1. Информативным показателем координации движений является вибрационный параметр - среднее квадратичное значение ускорения точек тела борцов в ортогональной системе координат.

2. Обоснованы тесты по оценке координации движений:

а) в общеразвивающих упражнениях показатели мастерства и лучшей координации движений характеризуются последовательным пропорциональным снижением коэффициентов передачи, демпфированием виброускорений в фиксированных точках тела спортсменов;

б) в специальных упражнениях высокий уровень координации движений связан с повышением точности заданных движений, стабильностью выполнения координационных упражнений в ортогональной системе координат.

Выделены наиболее информативные и надежные тесты: для оценки общего уровня координации движений - вертикальные прыжки-подскоки с постепенно повышающейся частотой движений; для оценки координации движений в специальных упражнениях - падение спиной на ковер, выполнение повторных наклонов туловища назад-вперед (типа "борцовского моста") в заданных координатных плоскостях и частотой движений.

3. Координация движений и механическая нагрузка взаимосвязаны общим параметром - виброускорением фиксированных точек тела спортсмена в ортогональной системе координат.

Повышение уровня координации движений позволяет изменять нагрузочность координационных упражнений: с одной стороны, высокая согласованность движений сегментов тела обеспечивает снижение механической нагрузки; с другой стороны, экономизация на одном движении позволяет при этом же суммарном расходе энергии добиваться использования большего объема координационных и других упражнений борцов.