

1510.251  
665

**ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

---

На правах рукописи

УДК 796—025+796.81 +  
796.325+796.015.2

**КОРЖЕНЕВСКИЙ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ**

**МОДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ  
СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА  
В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ СПОРТА**

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

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Москва — 1983

Работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры.

Научный руководитель: кандидат педагогических наук, доцент ШУСТИН Б. Н.

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор МАКАРОВ А. Н.  
кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник ЛЕЛИКОВ С. И.

Ведущее учреждение — Ленинградский научно-исследовательский институт физической культуры.

Защита состоится « 1 . . . » . . . 1984 . г.  
в 15.30 час. на заседании специализированного Совета К. 046.04.01 Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры, Москва, ул. Казакова, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан « 12 . . . » 1983 . . г.

Ученый секретарь специализированного  
Совета, старший научный сотрудник,  
кандидат педагогических наук

НОВИКОВ А. А.

**Актуальность.** Разработка и использование в ходе комплексного контроля модельных характеристик сильнейших спортсменов позволяет своевременно и объективно оценивать состояние спортсмена и вносить коррективы в тренировочный процесс (В. В. Кузнецов, А. А. Новиков, Б. Н. Шустин, 1975; В. И. Зациорский, 1982; Ф. П. Суслов, Ю. А. Попов, В. Н. Кулаков, С. А. Тихонов, 1982 и др.). Модельные характеристики используются в различных видах спорта (Н. М. Галковский, 1976; Ю. Д. Железняк, 1978; В. А. Каверин, 1980; А. Д. Комарова, 1980; В. А. Кучин, 1981; А. А. Новиков, А. Г. Оленик, 1981; С. В. Чернышев, 1981; М. Я. Набатникова, 1982 и др.).

В основном это модельные характеристики соревновательной деятельности, специальной физической и технической подготовленности. В то же время модельные характеристики функциональной подготовленности спортсменов в отдельных видах спорта еще не разработаны. Отсутствие комплексной оценки состояния различных функций организма спортсменов, единой программы тестирующих нагрузок, фрагментарность исследований не способствуют правильной оценке функциональной подготовленности. Все это затрудняет выявление особенностей функциональной подготовленности спортсменов разной квалификации и специализации. В связи с этим весьма актуальна проблема разработки модельных характеристик функциональной подготовленности у спортсменов разных специализаций на разных этапах годового цикла.

**Цель диссертационной работы:** дальнейшее совершенствование комплексного контроля на основе разработки системы модельных характеристик спортсменов в игровых видах спорта и единоборствах.

**Рабочая гипотеза.** При постановке настоящего исследования было принято предположение, что разработка методики комплексной оценки физической работоспособности на различных этапах годового цикла подготовки и построение на этой основе характеристик функциональной подготовленности позволит существенно повысить эффективность комплексного контроля.



**Научная новизна.** Результаты исследования вносят ряд новых положений в систему подготовки высококвалифицированных спортсменов в разных видах спорта:

— работа выполнена на большом контингенте спортсменов высшей квалификации, обследованных по единой программе при выполнении одинаковой для всех модели нагрузки;

— при анализе показателей функциональной подготовленности применялся комплексный подход, позволивший впервые выявить специфические особенности адаптации при выполнении неспецифической нагрузки у спортсменов различных специализаций на разных этапах тренировочного процесса;

— определена взаимосвязь между уровнем специальной физической и функциональной подготовленности спортсменов и на основе этого разработаны модельные характеристики сильнейших спортсменов;

— доказана эффективность применения разработанных модельных характеристик для управления тренировочным процессом.

**Практическая значимость** результатов проведенного исследования заключается в возможности их использования:

— в процессе контроля за специальной физической и функциональной подготовленностью высококвалифицированных спортсменов в различных видах спорта;

— при планировании основных средств и методов тренировки на разных этапах годового цикла подготовки;

— коррекции преимущественной направленности учебно-тренировочного процесса;

— индивидуализации тренировочного процесса.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

— оценка специальной физической и функциональной подготовленности спортсменов различных специализаций на отдельных этапах годового цикла подготовки в системе комплексного контроля;

— модельные характеристики функциональной подготовленности ватерполистов, волейболистов и борцов вольного стиля;

— обоснование эффективности разработанных модельных характеристик функциональной подготовленности спортсменов в процессе педагогического контроля.

**Структура диссертации.** Работа состоит из введения, шести глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы.

В первой главе освещается состояние вопроса на основе анализа и обобщения данных передового практического опыта. Вторая глава содержит описание задач, методов и орга-

пизации исследования. В третьей, четвертой и пятой главах излагаются результаты исследований, в шестой проводится их обсуждение. Выводы и практические рекомендации завершают диссертацию.

### **ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В соответствии с целью исследования и основываясь на принятой рабочей гипотезе, в работе были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать особенности специальной физической подготовленности и физической работоспособности спортсменов различной специализации на отдельных этапах годового цикла подготовки.

2. Разработать модельные характеристики функциональной подготовленности спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в игровых видах спорта и единоборствах.

3. Экспериментально обосновать эффективность использования разработанных модельных характеристик в процессе комплексного контроля.

Поставленные перед исследованием задачи решались с помощью следующих методов и отдельных методик исследования:

- анализ научно-методической литературы;
- педагогические контрольные испытания;
- велоэргометрия;
- методика исследования внешнего дыхания и газообмена;
- методика исследования кислотно-щелочного равновесия крови;
- пульсометрия;
- хронометраж;
- педагогический эксперимент;
- методы математической статистики.

Экспериментальные исследования проводились совместно с членами комплексных научных групп по видам спорта. Медико-биологические обследования осуществлялись в отделе спортивной медицины ВНИИФК.

В исследованиях принимало участие 147 высококвалифицированных спортсменов (м. с., м. с. мк., з. м. с.), специализирующихся в следующих видах спорта: велшосссе, велотрек, академическая гребля, тяжелая атлетика, марафонский бег, плавание (100—200 м в/с), вольная борьба, водное поло, волейбол. Спортсмены обследовались от 1 до 5 раз, всего проведено около 6000 измерений.



В педагогическом эксперименте, проводившемся на соревновательных этапах подготовки, у ватерполистов, волейболистов и борцов вольного стиля была проверена эффективность разработанных модельных характеристик в процессе комплексного контроля.

На первом этапе подготовки коррекция тренировочного процесса не осуществлялась, однако данные тестирования учитывались при отборе спортсменов в состав команд для участия в соревнованиях. На втором этапе, проводившемся за 5—7 недель до участия в соревнованиях, по данным тестирования физической работоспособности выделялись группы спортсменов, уровень подготовленности которых не соответствовал модельным характеристикам. В зависимости от степени несоответствия отдельных показателей физической работоспособности уровню модельных характеристик проводилась коррекция тренировочного процесса, заключающаяся в изменении объема и интенсивности тренировочных нагрузок по сравнению с запланированным уровнем. Спортсмены, достигшие модельных характеристик, тренировались в соответствии с планом-графиком на данный период подготовки. Третье обследование проводилось у ватерполистов и волейболистов непосредственно перед участием в ответственных соревнованиях, у борцов — сразу после их проведения. У спортсменов в процессе педагогического эксперимента выявлялась также взаимосвязь уровня модельных характеристик с результатами, показанными в соревнованиях.

Результаты исследований и их обсуждение.

**Особенности специальной физической подготовленности и физической работоспособности спортсменов различной специализации на отдельных этапах годового цикла подготовки.**

В настоящее время во многих видах спорта определены конкретные количественные и качественные показатели, на которые ориентируются, оценивая специальную физическую подготовленность спортсменов. Однако имеются существенные противоречия в представлениях о величине и динамике отдельных показателей физической работоспособности, характеризующих функциональную подготовленность спортсменов. Это вызвано с одной стороны многочисленностью разнохарактерных проб и тестов, не поддающихся метрологической оценке, с другой — отсутствием комплексной оценки физической работоспособности спортсменов, учитывающей ее многомерность.

С целью объективизации и стандартизации разнообразных тестирующих нагрузок нами предпринята попытка с помощью единого стандартного велоэргометрического ступенчато-повышающегося теста «до отказа», применив комп-

лексную оценку физической работоспособности, определить у представителей различных специализаций, тренирующихся в разных зонах интенсивности (от большой до максимальной) особенности приспособления к данной тестирующей нагрузке. Для этого применялась комплексная оценка физической работоспособности по следующим критериям: эргометрические показатели работоспособности; предел функциональных возможностей кардиореспираторной системы и системы КЩР крови, обуславливающих максимум аэробной и анаэробной производительности; экономичность, эффективность и устойчивость работоспособности.

При тестировании работоспособности высококвалифицированных спортсменов различной специализации с помощью велоэргометрической модели нагрузки особенности реакций, обусловленных специфической их спортивной деятельностью достаточно наглядно обнаруживаются при анализе взаимосвязи физиологических параметров, в основном, определяющих качество приспособления к конкретному виду нагрузок. Наряду с особенностями адаптации у представителей различных специализаций выявлены и общие закономерности. Так, спортсмены циклических видов спорта, тренирующиеся с проявлением выносливости, для которых в естественных условиях характерна работа в устойчивом состоянии при эффективном характере газообмена и при выполнении неспецифической нагрузки отличаются этими признаками по сравнению с группами спортсменов, тренирующимися в зонах нагрузок субмаксимальной мощности (велотрековики, гребцы, пловцы-спринтеры). Это проявляется в линейной динамике статического коэффициента усиления, характеризующего устойчивую взаимосвязь физиологических функций при повышении мощности нагрузок. Кроме этого у них обнаружены достоверно более низкие показатели  $\dot{V}O_2$ , свидетельствующие о высокой эффективности использования кислорода из вдыхаемого воздуха.

Тестирование специальной физической и функциональной подготовленности от подготовительного к соревновательному периоду подготовки выявило улучшение специальной физической подготовленности у спортсменов высокого класса. Бегуны-марафонцы отличались улучшением пробегания основной дистанции. У пловцов-спринтеров при выполнении специального теста  $6 \times 50$  м в/с также обнаружено меньшее время проплывания отрезков дистанции. Ватерполисты от подготовительного к соревновательному этапу отличались улучшением показателей специальной выносливости и скоростно-силовой подготовленности. У волейболистов в соревновательном периоде обнаружен более высокий уровень физической подготовленности, о чем свидетельствует возрастание показателей



прыжковой подготовленности и прыжковой выносливости по сравнению с подготовительным этапом. Борцы на соревновательном этапе отличаются существенным улучшением показателей специальной ловкости, выносливости, скоростно-силовой подготовленности. Наряду с этим при тестировании физической работоспособности в лабораторных условиях у представителей этих специализаций выявлены общие закономерности. При некотором повышении объема велоэргометрической нагрузки по сравнению с подготовительным этапом отмечается отчетливая экономизация энергетических процессов, о чем свидетельствует снижение МПК и менее выраженные сдвиги показателей КЩР крови после нагрузки у всех групп спортсменов. Это обусловлено более экономичным функционированием кардиореспираторной системы в предельной работе (понижение МОД, ЧСС) и преобладание аэробных реакций в нагрузке 1800 кгм/мин (снижение  $\text{ExCO}_2$ ), что свидетельствует об увеличении ПАНО у спортсменов. У представителей циклических видов спорта марафонцев и пловцов отмечается возросшая эффективность газообмена и механизмов компенсации системы КЩР крови за счет дыхательного параметра (снижение  $\text{V}\dot{\text{O}}_2$  и  $\text{pCO}_2$ ), а у представителей спортивных игр и единоборств увеличивается доля анаэробных алактатных компонентов энергообеспечения. Это способствует меньшему усилению анаэробного гликолиза и снижению рН крови и свидетельствует о увеличении скоростно-силовых возможностей спортсменов. Эти данные свидетельствуют о том, что различное соотношение количественных и качественных показателей физической работоспособности, влияние этапа тренировки на показатели специальной физической и функциональной подготовленности необходимо учитывать при разработке модельных характеристик.

**Определение модельных характеристик функциональной подготовленности ватерполистов, волейболистов и борцов вольного стиля.**

Ряд исследователей для определения информативности педагогических тестов проводили корреляционный анализ предложенных тестов с физиологическими параметрами. Как было показано в работах В. С. Фарфеля (1949); Н. И. Волкова (1969); В. С. Иванова (1970); В. С. Мартынова (1974); В. К. Васильева (1975); Я. С. Вайнбаума, Н. П. Чекулаева (1978); Ю. А. Желдыбина (1982) и др. имеется определенная взаимосвязь между показателями энергетического обмена и педагогическими показателями работоспособности. При разработке модельных характеристик в наших исследованиях также предполагалось, что между показателями специальной



физической и функциональной подготовленности существует определенная зависимость. В соответствии со среднестатистическими показателями объема выполненной велоэргометрической нагрузки у представителей спортивных игр и единоборств были выделены группы спортсменов, отличающиеся высоким и низким объемом проделанной работы. Было выявлено, что спортсмены этих специализаций, выполнившие высокий объем нагрузки, отличаются и высоким уровнем развития специальных физических качеств. И наоборот, спортсмены с низкой физической работоспособностью отличаются и низкой специальной физической подготовленностью и невысокими функциональными возможностями. Среднестатистические показатели специальной физической и функциональной подготовленности у спортсменов, выполнивших высокий объем нагрузки, можно рассматривать при учете сигмальных отклонений как модельные (таблицы 1, 2).

Таблица 1

Модельные характеристики специальной физической подготовленности ватерполистов, волейболистов и борцов вольного стиля ( $X \pm \sigma$ )

Вид спорта	Контрольные упражнения	
Ватерполисты	5-ти минутный специальный тест, м	268 ± 1,4
	400 м в/с, м., с.	5,02 ± 5,6
	100 м в/с, м., с	59,8 ± 2,5
	4 × 50 м в/с, с	28,7 ± 0,7
	4 × 30 м в/с, с ведением мяча, с	17,8 ± 0,56
	Максимальное количество гребков за 25 сек, количество раз	47 ± 1,1
Волейболисты	Бег к 6-ти точкам, с	21,8 ± 0,5
	Скоростные перемещения, с	4,31 ± 0,04
	Прыжковая выносливость, ватт/кг, см	6,6 ± 0,23 59 ± 1,6
	Прыгучесть с места, см	83,5 ± 3,1
	Прыгучесть с места (с палкой), см	68,3 ± 2,64
	Прыгучесть в волейбольной технике прыжка, см	77,3 ± 2,64
	Прыгучесть с разбега, см	90 ± 3,7

Продолжение

Вид спорта	Контрольные упражнения	
Борцы	Количество бросков партнера за 20 с, кол-во раз	14,1±1
	Лазание по канату, с	8,5±0,34
	Показатели ловкости, баллы	13,4±0,86
	6-ти минутный специальный тест, кол-во раз	11,3±0,7

Таблица 2

Модельные хаарктеристики функциональной подготовленности ватерполистов, волейболистов и борцов ( $\bar{X} \pm \sigma$ )

Вид спорта Показатели	Ватерполисты	Волейболисты	Борцы
$\Sigma W$ (кгм/кг)	256±9,8	230±10,5	245±11,7
$W_{170}$ (кгм/мин)	2100±149	2175±208	1523±200
МПК (мл/кг)	61,1±3,6	58±5,3	64±7,2
ал $O_2D$ (кал/кг)	142±6,2	145±6,6	143±8,6
pH	7,22±0,03	7,20±0,05	7,17±0,03
BE (мэкв/л)	-11,7±1,4	-13,3±4,2	-15,1±4,5
сдвиг $pCO_2$ (мм. рт. ст.)	-7,5±2,2	-6,4±1,6	-5±2
ЧСС (уд/мин)	182±3,4	184±3,7	188±1,7
$V\dot{O}_2$	25,6±1,4	25±2,5	27±3,1

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что количественные и качественные показатели физической работоспособности у спортсменов разных видов спорта существенно различны.

Данные корреляционного анализа подтверждают тесную взаимосвязь между показателями специальной физической и функциональной подготовленности у представителей спортивных игр и единоборств, отличающихся высокой физической работоспособностью.

У ватерполистов выявлен высокий коэффициент корреляции между суммарным объемом выполненной работы ( $\Sigma W$ ) и специальной выносливостью (для 5-ти мин. спец. теста  $r = 0,80$ ; для теста 400 м в/с  $r = 0,79$ ), а также специальной скоростно-силовой подготовленности (для теста 100 м в/с  $r = 0,99$ ; для теста 4×50 м в/с  $r = 0,85$ ; для теста «4×30 м в/с с веде-



нием мяча»  $r=0,88$ , для теста «максимальное кол-во гребков за 25 сек»  $r=0,52$  свидетельствует о том, что ватерполисты, отличающиеся высоким уровнем развития специальных физических качеств имеют высокий уровень физической работоспособности. Межгрупповой коэффициент корреляции между показателями СФП и физической работоспособности равен 0,87.

Коэффициенты корреляции между объемом выполненной нагрузки ( $\Sigma W$ ) и показателями СФП у волейболистов следующие: для теста «бег к 6-ти точкам»  $r=0,74$ ; для теста «скоростные перемещения»  $r=0,81$ ; для теста «прыжковая выносливость»  $r=0,81$ ; для теста «прыгучесть с места»  $r=0,93$ ; для теста «прыгучесть с места (с палкой)»  $r=0,77$ ; для теста «прыгучесть в волейбольной технике прыжка»  $r=0,80$ ; для теста «прыгучесть с разбега»  $r=0,79$ . Межгрупповой коэффициент корреляции между показателями СФП и физической работоспособности у волейболистов равен 0,80.

Высокий коэффициент корреляции между объемом выполненной нагрузки ( $\Sigma W$ ) и показателями скоростной и силовой подготовленности борцов (для теста «кол-во бросков партнера за 20 сек»  $r=0,89$ ; для теста «лазание по канату»  $r=0,82$ ; для теста «подтягивание на перекладине»  $r=0,73$ ), ловкости ( $r=0,52$ ) и выносливости (для 6-ти мин. спец. теста  $r=0,95$ ) также свидетельствует о том, что спортсмены, отличающиеся высоким уровнем СФП имеют высокий уровень функциональной подготовленности. Об этом же свидетельствует высокий межгрупповой коэффициент корреляции между показателями СФП и физической работоспособности борцов, равный 0,82.

**Экспериментальное обоснование эффективности использования модельных характеристик функциональной подготовленности в процессе педагогического контроля.**

С целью проверки эффективности использования в ходе комплексного контроля разработанных модельных характеристик специальной физической и функциональной подготовленности ватерполистов, волейболистов и борцов в процессе многолетней подготовки проводилось тестирование на соревновательных этапах. Выявлено, что на первом этапе при неудачном выступлении в соревнованиях лишь 25% спортсменов этих специализаций достигли уровня модельных характеристик. У 71,4% борцов вольного стиля, выполнивших модельные характеристики и обследованных уже после проведения соревнований, обнаружены высокие спортивные результаты (1 место).

На втором этапе представители спортивный игр и единоборств обследовались за 5—7 недель до участия в ответственных соревнованиях. На этом этапе осуществлялась коррекция

тренировочного процесса с помощью модельных характеристик.

Средствами общей, специальной физической, общей плавательной подготовки (способствует повышению результатов в плавании кролем на дистанции 50—400 м), специальной плавательной подготовки (связана с проявлением физических качеств и двигательных умений в специфических условиях игровой деятельности: чередование отрезков дистанции, проплываемых с различной скоростью, повторное проплывание разных отрезков дистанций с различной интенсивностью и т. д.) у ватерполистов являлись общеразвивающие и специальные упражнения, использующиеся в их тренировке. Развитие общих и специальных физических качеств на суше осуществлялось упражнениями с использованием тренажерных устройств, резиновых амортизаторов с различной интенсивностью выполняемых упражнений, применялся кроссовый бег, спортивные игры. Совершенствование технико-тактической подготовки осуществлялось в условиях игровой деятельности на тренировках и в соревнованиях.

Средствами общей, специальной физической и технико-тактической подготовки волейболистов при подготовке к соревнованиям являлись вспомогательные общеразвивающие и специальные упражнения. ОФП, СФП и функциональная подготовка осуществлялась: скоростно-силовыми беговыми упражнениями на стадионе, использовался кроссовый бег, скоростно-силовыми — прыжковыми упражнениями на стадионе и в зале, скоростно-силовыми упражнениями с использованием тренажерных устройств, применялись спортивные игры из других видов спорта, использовались тестовые нагрузки. В тренировке применялись упражнения технической подготовки. Тактическая подготовка включала в себя индивидуальные, групповые и командные упражнения.

У борцов при подготовке к соревнованиям средствами общей физической подготовки являлись следующие упражнения: кроссовый бег, бег в гору, тестовый бег. «3×800 м», бег с ускорениями, пешне прогулки, упражнения с отягощением, спортивные игры. Средствами специальной подготовки являлись общепринятые специальные упражнения борцов: совершенствование технико-тактических действий в стойке и партере, тренировочные поединки, применялись схватки с партнерами своей весовой категории, с партнерами других весовых категорий, схватки с заменой партнера.

С целью определения интенсивности выполняемых нагрузок у спортсменов использовалась пульсометрия. Проводился хронометраж для определения общего времени, затрачиваемого



на тренировочное занятие и при выполнении отдельных упражнений.

Распределение тренировочных нагрузок по направленности физиологического воздействия у спортсменов в процессе педагогического эксперимента осуществлялось в соответствии со следующими критериями: вид применяемых упражнений; интенсивность; величина интервалов отдыха между упражнениями; длительность; количество повторений. В соответствии с этими критериями в зависимости от направленности физиологического воздействия тренировочные нагрузки подразделялись на следующие четыре группы: 1) преимущественно анаэробной алактатной направленности, повышающие скоростно-силовые качества спортсменов; 2) анаэробной гликолитической направленности, повышающие скоростную выносливость; 3) смешанного аэробно-анаэробного воздействия (все виды двигательных качеств); 4) аэробного воздействия, способствующих увеличению общей выносливости.

Подготовка к соревнованиям у ватерполистов, волейболистов и борцов осуществлялась в два этапа. На первом этапе у спортсменов большее внимание уделялось повышению общей, специальной физической и функциональной подготовленности спортсменов. Преобладали нагрузки аэробной направленности. На втором этапе непосредственной подготовки к соревнованиям по сравнению с первым существенно возросло время тренировочных занятий, направленных на совершенствование технико-тактической подготовки, а также на повышение специальной выносливости, силовой и скоростной подготовленности. На данном этапе существенно увеличился объем нагрузок анаэробной направленности (у ватерполистов 76,4% от общего объема нагрузок, волейболистов — 81,4%, борцов — 70%).

С целью эффективного управления тренировочным процессом в начале подготовки к соревнованиям у спортсменов этих групп было проведено тестирование физической работоспособности, которое показало, что только у 44,4% ватерполистов, 43,7% волейболистов и 11,7% борцов уровень функциональной подготовленности соответствовал модельным характеристикам. Спортсменам, выполнившим модельные характеристики было рекомендовано тренироваться в соответствии с планом-графиком на этот этап подготовки. У спортсменов, не выполнивших модельных характеристик и отличающихся одинаковой направленностью адаптации к нагрузке (несоответствие отдельных показателей физической работоспособности уровню модельных характеристик) было рекомендовано изменить график тренировочной работы. Тес-

тирование физической работоспособности позволило выявить основные четыре типа адаптации у ватерполистов, волейболистов и борцов.

Первый тип, выявленный у ватерполистов и борцов вольного стиля, характеризуется напряженной реакцией кардиореспираторной системы (высокий ВЭО<sub>2</sub> и ЧСС) и резкими сдвигами рН и ВЕ после нагрузки. Показатели аэробной и алактатной анаэробной производительности соответствуют модельному уровню. В соответствии с этим спортсменам этого типа было рекомендовано снизить объем нагрузок анаэробной гликолитической и аэробно-анаэробной направленности (ватерполистам на 2,4%, борцам — 3,0%) по сравнению с запланированным уровнем, особенно в начале подготовки (7—10 дней), во избежание чрезмерного напряжения функций и перенапряжения организма спортсменов. Второй тип адаптации, отмеченный у ватерполистов, волейболистов и борцов наиболее распространен и характеризуется снижением всех показателей физической работоспособности относительно уровня модельных характеристик. Спортсменам этого типа рекомендовано равномерное увеличение нагрузок скоростно-силового характера и на выносливость, способствующих увеличению физической работоспособности аэробной и анаэробной производительности (ватерполистам объем нагрузок увеличен на 11,6%, волейболистам — 13,9%, борцам — 14,6%).

Третий вариант адаптации наблюдался, в основном, у волейболистов и характеризовался тем, что по уровню показателей аэробной производительности (МПК, W<sub>170</sub>, ЧСС, ВЭО<sub>2</sub>) спортсмены достигали модельного уровня, однако объем выполненной нагрузки и показатели анаэробной производительности (рН, ВЕ, алактатный О<sub>2</sub> долг) не соответствовали модельным характеристикам. Волейболистам этого типа было рекомендовано увеличить объем тренировочных нагрузок анаэробной алактатной и гликолитической направленности, повышающих скоростные и силовые возможности спортсменов и прыжковую подготовленность на 7,6% по сравнению с запланированным уровнем.

Четвертый тип адаптации, отмеченный у борцов, характеризуется существенным снижением аэробной производительности относительно модельного уровня и снижением, но в меньшей степени, объема выполненной нагрузки и алактатного О<sub>2</sub> долга. Спортсменам этого типа рекомендовано в большей степени повышать объем нагрузок аэробной направленности и в меньшей — нагрузок, способствующих повышению анаэробных алактатных возможностей, относительно запланированного уровня в среднем на 7,5%.



Результаты тестирования ватерполистов и волейболистов в третьем обследовании непосредственно перед соревнованиями показали высокий уровень специальной физической и функциональной подготовленности. У ватерполистов 81,2% спортсменов достигали уровня модельных характеристик специальной физической и функциональной подготовленности, у волейболистов—73,3%. В ответственных соревнованиях команды заняли первые места. У представителей спортивной борьбы, обследовавшихся на третьем этапе после участия в наиболее ответственных соревнованиях 77,7% борцов, выполнивших модельные характеристики стали победителями соревнований.

Это свидетельствует о том, что коррекция тренировочного процесса с помощью модельных характеристик позволила повысить уровень подготовленности спортсменов и доказывает эффективность их применения в процессе тренировки.

Исследования на соревновательных этапах подготовки позволили выявить также некоторые общие закономерности изменения специальной физической и функциональной подготовленности в зависимости от уровня спортивных результатов и направленности тренировочного процесса у ватерполистов, волейболистов и борцов вольного стиля.

Данные комплексного контроля показали, что у представителей спортивных игр и единоборств при высоких спортивных результатах, показанных в соревнованиях, по сравнению с неудачными выступлениями существенно повышается СФП, значительно возрастает объем выполненной велоэргометрической нагрузки, уровень аэробной и алактатной анаэробной производительности, порог анаэробного обмена (ПАНО), мощность механизмов компенсации системы КШР крови за счет дыхательного параметра. Это способствует незначительному увеличению анаэробных гликолитических реакций, ограничивающих физическую работоспособность спортсменов.

В то же время при подготовке к соревнованиям у спортсменов, несмотря на существенное повышение нагрузок анаэробной, в том числе гликолитической направленности (2 и 3 обследования), возрастает МПК мощность нагрузки при ПАНО, уровень алактатного  $O_2$  долга. Повышается эффективность газообмена и регуляции системы КШР крови (снижение  $ВЭO_2$  и  $pCO_2$ ), способствующих меньшему увеличению анаэробного гликолиза (менее выраженный сдвиг рН и ВЕ после нагрузки).

Таким образом, у высококвалифицированных ватерполистов, волейболистов и борцов при достижении высоких спортивных результатов механизм регуляции функций в процессе адаптации к неспецифической нагрузке направлен на предотвращение усиления анаэробного гликолиза, который ограничивает специальную работоспособность спортсменов.

## ВЫВОДЫ

1. Тестирование физической работоспособности позволило выявить комплекс ведущих функциональных показателей, отражающих специальную тренированность спортсменов, специализирующихся в следующих видах спорта: велшоссэ, велотрек, академическая гребля, тяжелая атлетика, марафонский бег, плавание (100—200 м в/с), вольная борьба, водное поло, волейбол, включающих данные об эргометрических критериях работоспособности, пределах функциональных возможностей организма, обуславливающих максимум аэробной и анаэробной производительности, экономичности, эффективности и устойчивости работоспособности.

2. Анализ обобщенных данных выявил, что у представителей циклических видов спорта, спортивных игр и единоборств от подготовительного к соревновательному этапу наряду с улучшением СФП определяется возрастание на 8,3% объема выполненной велоэргометрической нагрузки. При этом отмечается выраженная экономизация энергетических процессов. Показатели МПК от подготовительного к соревновательному этапу снизились с  $66 \pm 1,6$  мл/кг до  $58 \pm 1,1$  мл/кг, рН крови возрос с  $7,19 \pm 0,01$  до  $7,24 \pm 0,009$ ,  $P < 0,05$ .

3. Комплексное тестирование специальной физической и функциональной подготовленности представителей спортивных игр и единоборств показало, что спортсмены, отличающиеся высокой физической работоспособностью, имеют высокий уровень развития специальных физических качеств. И наоборот, спортсмены с низкой работоспособностью отличаются низким уровнем специальной физической подготовленности. Коэффициент корреляции между указанными группами показателей у волейболистов равен 0,80, ватерполистов — 0,87 и борцов — 0,82.

4. Разработаны модельные характеристики функциональной подготовленности волейболистов, ватерполистов и борцов вольного стиля высокой квалификации.

5. Данные комплексного контроля показали, что при высоких спортивных результатах, показанных ватерполистами, волейболистами и борцами вольного стиля в соревнованиях (1 место) по сравнению с этапом, когда спортсмены выступали менее успешно (непризеры) возрастают показатели СФП, а повышение аэробной и алактатной анаэробной производительности, мощности нагрузки при ПАНО, эффективности регуляции системы КЩР крови (снижение  $pCO_2$ ) способствует увеличению объема выполненной нагрузки у ватерполистов на 36,6%, волейболистов — 20,2%, борцов — 25,2%, без значительного увеличения анаэробных гликолитических компонентов энергообеспечения, рН, ВЕ), а у волейболис-



тов — победителей соревнований при менее выраженных сдвигах этих показателей ( $P < 0,05$ ).

6. Экспериментальные исследования показали, что при подготовке к соревнованиям у ватерполистов, волейболистов и борцов вольного стиля значительное увеличение интенсивности применяемых тренировочных упражнений анаэробной направленности сопровождается снижением анаэробных гликолитических процессов (второе обследование по сравнению с третьим), о чем свидетельствует менее выраженный сдвиг показателей рН и ВЕ после нагрузки. Это связано с повышением аэробных и алактатных анаэробных компонентов энергообеспечения, мощности нагрузки при ПАНО, возросшей эффективностью показателей работоспособности (снижением  $\dot{V}O_2$  и  $pCO_2$ ).

7. С целью эффективного управления тренировочным процессом по данным тестирования целесообразно выделять группы спортсменов, имеющих одинаковые типы адаптации при выполнении неспецифической нагрузки. Это позволяет более дифференцированно подходить к оценке специальной тренированности спортсменов, выявлять факторы, лимитирующие работоспособность и индивидуализировать управление тренировочным процессом, повышая средствами тренировки отстающие показатели физической работоспособности до уровня модельных характеристик.

8. В зависимости от несоответствия отдельных показателей физической работоспособности уровню модельных характеристик изменение объема тренировочных нагрузок аэробной, аэробно-анаэробной, гликолитической и алактатной направленности от 2,4 до 14,6% по сравнению с запланированным уровнем (в соответствии с типом адаптации) у представителей спортивных игр и единоборств способствует выполнению модельных характеристик и достижению высоких спортивных результатов.

9. В ходе многолетних исследований проверена эффективность использования модельных характеристик в системе спортивной подготовки. Выявленные в ходе комплексного обследования несоответствия модельным характеристикам функциональной подготовленности у ватерполистов и волейболистов в 25% случаев влекло за собой неудачное выступление в соревнованиях. В то же время на этапе, когда у 81,2% ватерполистов и 73,3% волейболистов функциональная подготовленность соответствовала уровню модельных характеристик, у спортсменов выявлены высокие спортивные результаты в соревнованиях.

Анализ многолетних исследований показал, что борцы, уровень функциональной подготовленности которых соответ-

ствовал модельным характеристикам, более чем в 71,4% случаев отличались высокими спортивными достижениями в ответственных соревнованиях (1 место).

#### Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Использование велоэргометрии для контроля за восстановлением спортсменов. — В кн.: Тезисы докладов Всесоюзной конференции «Система восстановительных средств в спорте». М., 1973, с. 48—51.

2. Исследование работоспособности в оценке состояния здоровья спортсменов. — В кн.: Влияние современной системы подготовки спортсменов на состояние здоровья и динамику тренированности. М., 1977, с. 7—19. (В соавторстве Ф. А. Иорданская, Г. С. Орлова).

3. Особенности энергообеспечения работоспособности у спортсменов, находящихся в различном функциональном состоянии. — В кн.: Материалы XI Эстонской республиканской конференции «Актуальные вопросы спортивной медицины и лечебной физкультуры». Таллин, 1977, с. 29—31.

4. Динамика физической работоспособности показателей энергообеспечения высококвалифицированных волейболистов на разных этапах тренировки. — В кн.: Проблемы спортивной медицины. М., 1979, с. 104—112.

5. Особенности энергообеспечения мышечной деятельности спортсменов, характеризующихся различным уровнем физической работоспособности. — В кн.: Сборник научных трудов межвузовской конференции «Функциональная диагностика и восстановление организма спортсменов после тренировочных нагрузок». Омск, 1979, с. 60—61.

6. Анализ результатов неспецифических проб и тестов у представителей разных спортивных специализаций. — Теория и практика физической культуры, 1981, № 11, с. 21—24 (В соавторстве: Р. Е. Мотылянская, А. М. Невмянов).

Сдано в набор 12/VI-83 г. Подписано в печать 21/VII-83 г.  
Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Печать высокая. Гарнитура латинская. Бумага писчая.  
Объем 1 печ. л. Заказ 2731. Тираж 100.

Полиграфическое объединение «Печатник» Управления издательств, полиграфии и книжной торговли Мосгорисполкома.  
Москва, Н.-Краснохолмская ул., дом 5.

**БИБЛИОТЕКА**  
**Львовского гос.**  
**института физкультуры**

70757