

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

КАШКИН
АНАТОЛИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

КРИТЕРИИ УПРАВЛЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ
ПОДГОТОВКИ ПЛОВЦОВ

130004 -- Теория и методика физического
воспитания и спортивной трени-
ровки (включая методику лечеб-
ной физкультуры)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических
наук

Москва 1981

513

Работа выполнена в Государственном Центральном ордена
Ленина институте физической культуры

Научный руководитель

Кандидат педагогических наук, доцент Гордон С.М.

Официальные оппоненты:

Доктор педагогических наук, профессор Туманин Г.С.

Кандидат педагогических наук, доцент Ковалев Н.К.

Ведущая организация - Всесоюзный научно-исследова-
ТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

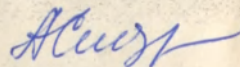
Защита состоится "12" 1 1981 года в 15 часов
на заседании специализированного совета Д 0046.01.01. Государст-
венного центрального ордена Ленина института физической культу-
ры (Москва, Сиреневый бульвар, 4).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государст-
венного центрального ордена Ленина института физической культуры.

Автореферат разослан "21" XII 1981 года

Ученый секретарь специализированного совета

кандидат педагогических наук, доцент Д.Н.Примаков



СЕКРЕТАРЬ

Общая характеристика работы

Актуальность. Достижение выдающихся спортивных результатов связано в настоящее время с высоким уровнем работоспособности спортсменов, который определяется значительным увеличением объема и интенсивности тренировочных нагрузок, применением разнообразных средств и методов. Одним из основных средств, используемых для совершенствования работоспособности пловцов, является однократное проплавание дистанций с различной скоростью и повторное их преодоление с различными паузами отдыха, количеством повторений и интенсивностью. В работах (Н. *Reindell* и др., 1959, 1962; Е.Н. *Christensen*, 1960; О.К.Кубяк, 1961; Н.И. Волков с соавт., 1962, 1963, 1971; В.М. Зацюрский, 1962, 1966; З.Курась, 1964; В.Л.Карлман, 1967; А.А.Виру с соавт., 1969 и др.) установлено соотношение скорости, количества повторных упражнений, времени отдыха с физиологическими показателями в процессе совершенствования работоспособности спортсменов. Несмотря на исследования, проведенные рядом авторов (С.М.Гордон, 1959, 1966; Н.К.Ковалев, 1969; *J. E. Counsellman*, 1969; В.Н.Платонов, 1969, 1971), управление тренировочным процессом и осуществление контроля в ходе подготовки пловцов с использованием указанных соотношений затруднено, поскольку многие аспекты данной проблемы еще недостаточно изучены.

Цель работы заключалась в исследовании взаимосвязей между длиной проплываемых дистанций, скоростью, отдыхом в однократных и повторных упражнениях, частотой сердечных сокращений и энергетических показателей с последующим использованием установленных соотношений в управлении подготовкой пловцов в годичном цикле тренировки.

Научная новизна настоящего исследования заключается в том, что впервые в спортивной плавании установлены взаимосвязи между

частотой сердечных сокращений и энергетическими показателями при однократном и повторном преодолении дистанций различной длины с различной скоростью и временем пауз отдыха. Показана инвариантность частоты сердечных сокращений в зависимости от общего времени при однократных и повторных упражнениях. Выявлены наиболее эффективные соотношения длины отрезков, скорости их преодоления, времени пауз отдыха и количества повторений для проявления максимальных аэробных и анаэробных возможностей пловцов. Относительно новым в настоящем исследовании является: возможность определения энергетической направленности однократных и повторных упражнений, по длительности общего времени и скорости проплывания дистанций, общей мощности выполненной работы и частоте сердечных сокращений. Полученные в исследовании данные динамики частоты сердечных сокращений и энергетических показателей в годичном цикле тренировки пловцов позволяют определить степень адаптации спортсменов к нагрузкам различной направленности.

Практическая значимость работы состояла в том, что были разработаны и успешно применены на практике методы оценки состояния спортсменов по педагогическим и физиологическим показателям (частоты сердечных сокращений, максимального кислородного долга, максимального уровня потребления кислорода). Разработаны методы оценки физиологической направленности тренировочных упражнений по частоте сердечных сокращений, длине проплываемых отрезков, скорости их преодоления, времени отдыхов, количеству повторений, общей мощности выполняемой работы и общему времени ее выполнения. Показана возможность построения оптимального плана тренировки пловцов по комплексу педагогических и физиологических показателей. Рекомендации и научные разработки были внедрены в практику работы ДЮСШ и сборных команд РСФСР и г. Москвы по плаванию.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 180 стра-

ницах, состоит из введения, шести глав, выводов и практических рекомендаций, содержит 20 таблиц, 25 рисунков, библиографический указатель включает 285 названий, из них 91 на иностранных языках.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Задачи, методы и организация исследования

В работе решались следующие задачи:

1. Исследовать энергетические показатели: кислородный запрос, кислородный долг, потребление кислорода и их уровни, взаимосвязь их с частотой сердечных сокращений при однократных и повторных предельных упражнениях в плавании и других циклических видах спорта.

2. Определить динамику кислородного запроса, кислородного долга, потребления кислорода и их уровней, динамику частоты сердечных сокращений в тренировочном цикле пловцов.

3. Провести экспериментальную проверку методики управления тренировкой пловцов по педагогическим показателям (длины дистанций, скорости, времени отдыха, количества повторений) и ЧСС.

При решении поставленных задач были использованы следующие методы исследований:

1. Изучение состояния вопроса с помощью:

- а) специальной литературы
- б) педагогических наблюдений

2. Педагогический эксперимент в условиях спортивной тренировки.

3. Газометрические методики.

4. Электрокардиография.

5. Радиотелеметрия.

6. Методы математической статистики.

В эксперименте по исследованию динамики частоты сердечных сокращений при однократных предельных упражнениях приняло участие 324 спортсмена в возрасте от 7 до 35 лет. Энергетические показатели и частота сердечных сокращений при однократных и повторных упражнениях измерялись у группы из 76 спортсменов, свыше 20 комбинаций повторных упражнений выполняла группа из 6 спортсменов. Динамика педагогических и физиологических критериев управления тренировкой пловцов в течение годового цикла (6,5 месяцев) изучалась у группы из 18 пловцов. В сравнительном эксперименте по определению возможности управления тренировочным процессом пловцов по педагогическим показателям и частоте сердечных сокращений приняло участие 2 группы пловцов: 1) экспериментальная (12 женщин и 10 мужчин), 2) контрольная (11 женщин и 14 мужчин) в возрасте от 18 до 25 лет со спортивной квалификацией от 2 разряда до мастера спорта СССР. Эксперимент проводился в течение тренировочного цикла, длительностью 6,5 месяцев.

Всего в настоящем исследовании приняло участие свыше 500 спортсменов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

I. Соотношение частоты сердечных сокращений и энергетических показателей при однократных и повторных упражнениях.

Полученные в результате эксперимента данные показывают, что динамика прироста частоты сердечных сокращений и потребления кислорода во время однократных и повторных упражнений может быть определена однокомпонентным или двухкомпонентным (в зависимости от продолжительности упражнения) экспоненциальным уравнением регрессии с предельным значением. Наиболее существенными показателями являются предельная частота сердечных сокращений, уровень потребления кислорода в конце упражнений и константы, характери-

зующие скорость их прироста. В однократных упражнениях указанная зависимость определяется по отношению к предельному времени; в повторных упражнениях - к общему времени работы и отдыха. Инвариантность объясняется совпадением предельных величин по огибающей кривой на рабочих отрезках повторных упражнений с предельными величинами при однократных упражнениях.

Восстановление частоты сердечных сокращений и уровня потребления кислорода после однократных и повторных упражнений может быть определено по двухкомпонентному экспоненциальному уравнению. Наиболее значимыми показателями будут константы, характеризующие скорость снижения частоты сердечных сокращений в процессе восстановления, и кислородный долг с выделением его алактатной и лактатной фракций. Возможность определения динамики частоты сердечных сокращений и уровня потребления кислорода экспоненциальными уравнениями во время однократной работы и восстановления имеет подтверждение в литературе (*R. W. Shiepp*, 1951; *S. Robinson*, 1961; В.Л.Карпман, 1965). На рис. 1 приведен пример иллюстрирующий динамику частоты сердечных сокращений и уровня потребления кислорода при выполнении однократного и повторного упражнения. Корреляционный анализ экспериментальных данных (табл. 1) показал, что предельная частота сердечных сокращений наиболее высокие связи имеет с мощностью ($r=0,836$), с предельным уровнем потребления кислорода на рабочих отрезках (0,877), с суммарным кислородным долгом (0,792) и его лактатной фракцией (0,801). Первая и вторая константы скорости прироста частоты сердечных сокращений определяются мощностью выполняемой работы (0,900 и 0,874), уровнем суммарного кислородного долга (0,906 и 0,937), уровнем кислородного запроса (0,797 и 0,734). Важный для практики спорта показатель скорости восстановления частоты сердечных сокращений в наиболее высокой степени коррелирует с сум-

марным кислородным долгом ($\bar{Z} = -0,930$ и $\bar{z} = -0,922$). Эти данные подтверждаются мнением ряда авторов, что кислородный дефицит во время работы и восстановления оказывает существенное влияние на регуляцию функций кровообращения и дыхания (*J. Keul*, 1965, 1967; *D.R. Johnson*, 1942).

Наибольший уровень потребления кислорода в паузах отдыха имеет высокие степени связи с суммарным кислородным долгом и его лактатной фракцией ($\bar{Z} = 0,744$ и $\bar{z} = 0,643$), с общим уровнем кислородного запроса (0,615), со средней частотой сердечных сокращений в паузах отдыха (0,911).

Динамика частоты сердечных сокращений и энергетических показателей по отношению к общему времени в упражнениях с различной длиной отрезков и пауз отдыха описывается однотипными кривыми (рис. 2а). Наибольшая частота сердечных сокращений и наибольший кислородный долг наблюдаются в зоне от 100 до 360 секунд (рис. 2а, б), наибольшая величина уровня потребления кислорода - от 180 до 600 секунд (рис. 2д), наибольший уровень потребления кислорода на рабочих отрезках - от 180 до 800 секунд (рис. 2в), наибольший уровень потребления кислорода в паузах отдыха - от 180 до 600 секунд (рис. 2г).

Важные для практ. ки упражнения, в которых уровень потребления кислорода в паузах отдыха превышает уровень потребления кислорода на рабочих отрезках, могут быть подобраны по средней разнице частоты сердечных сокращений, измеренной в конце рабочих отрезков и пауз отдыха (рис. 3). С уменьшением этой разницы отношение уровня потребления кислорода на рабочих отрезках к уровню потребления кислорода в паузах отдыха снижается достоверно у всех спортсменов ($P = 0,05$).

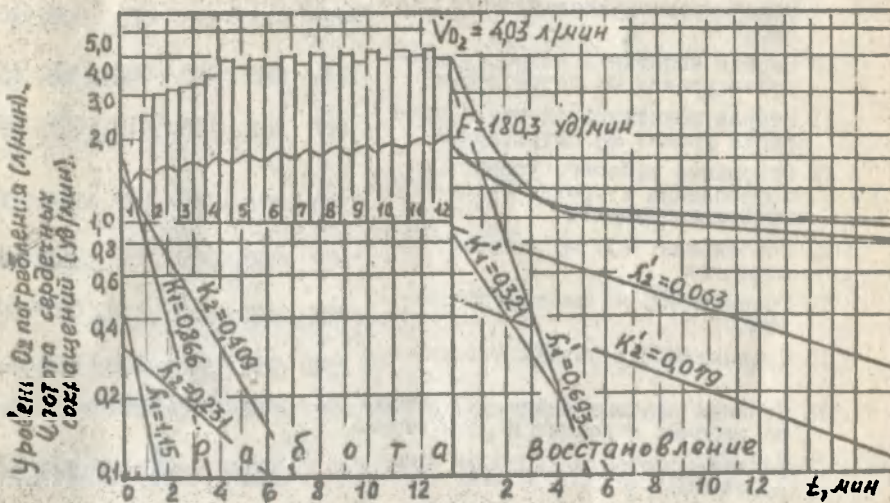
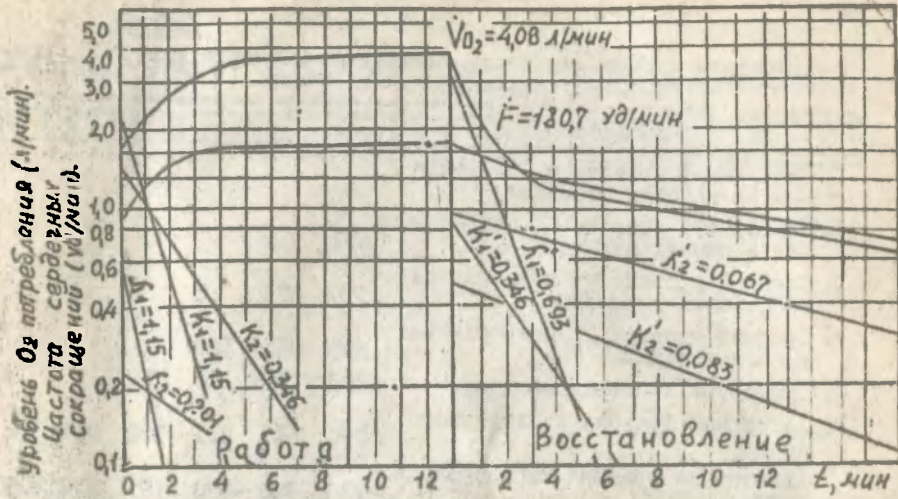


Рис. I Динамика ЧСС и уровня O_2 потребления при проплывании спортсменом В. дистанции 300 метров и 12x50 метров с отдыхом 30 сек. По оси ординат уровень O_2 потребления и ЧСС (логарифмическая шкала), по оси абсцисс - время работы и восстановления.

Таблица I

Коэффициенты корреляции между показателями энергетики, ЧСС, мощности и длительности упражнений при плавании ($r = 0,39$ при $P = 0,05$)

№:	Показатели	: I	: 2	: 3	: 4	: 5	: 6
1	Наибольший уровень O_2 потребления на рабочих отрезках	x					
2	Наибольший уровень O_2 потребления в паузах отдыха	6II	x				
3	Средний уровень O_2 потребления на рабочих отрезках	5I9	07I	x			
4	Средний уровень O_2 потребления в паузах отдыха	693	855	193	x		
5	Суммарный кислородный долг	683	744	135	752	x	
6	Лактатная фракция кислородного долга	799	643	2II	702	9II	x
7	Алактатная фракция кислородного долга	-238	346	-086	191	272	-080
8	Общий уровень суммарного кислородного долга	510	582	148	642	748	63I
9	Общий уровень кислородного запаса	653	615	438	655	628	459
10	Первая константа скорости прироста уровня O_2 потребления	526	586	085	562	762	659
11	Вторая константа скорости прироста уровня O_2 потребления	477	502	155	418	62I	548
12	Отношение рабочего уровня O_2 потребления к уровню O_2 потребления в отдыхе	-360	-874	197	-883	-719	-602
13	Наибольшая ЧСС на рабочих отрезках	877	830	259	779	792	80I
14	Средняя ЧСС на рабочих отрезках	476	202	653	253	022	203
15	Средняя ЧСС в паузах отдыха	675	9II	16I	820	668	690
16	Средняя разница между ЧСС в конце рабочих отрезков и пауз отдыха	405	-055	-080	-82I	-666	-553
17	Первая константа скорости прироста ЧСС	523	6I3	075	56I	789	675
18	Вторая константа скорости прироста ЧСС	62I	5I7	3II	494	750	684
19	Первая константа скорости восстановления ЧСС	-626	-772	-2I8	-629	-82I	-689
20	Вторая константа скорости восстановления ЧСС	-723	-564	-325	-584	-743	-743
21	Общая мощность упражнения	618	759	222	722	819	684
22	Общее время выполнения упражнения	-759	-808	-28I	-809	-895	-844

Таблица I

7 : 8 : 9 : 10 : 11 : 12 : 13 : 14 : 15 : 16 : 17 : 18 : 19 : 20 : 21 : 22

x
353 x
471 787 x
314 900 738 x
229 814 659 759 x

-361-510-466-541-304 x
047 801 505 803 696-710 x
-506-176-202 280-164-104 535 x

119 473 307 481 425-803 951 457 x
-384-437-481-561-372 909-647 053-771 x

341 906 797 982 769-463 762-298 476-585 x
225 937 734 051 790-419 779-125 474-386 062 x

-406-930-863-916-801 541-825 180-541 576-931-909 x

-261-922-671-939-793 542-883 110-003 537-951-918 951 x
530 917 717 882 758-661 836 258 620-661 900 874-930-909 x

-309-763-672-531-411 519-561 118-531 591-561-518 541 576-657 x

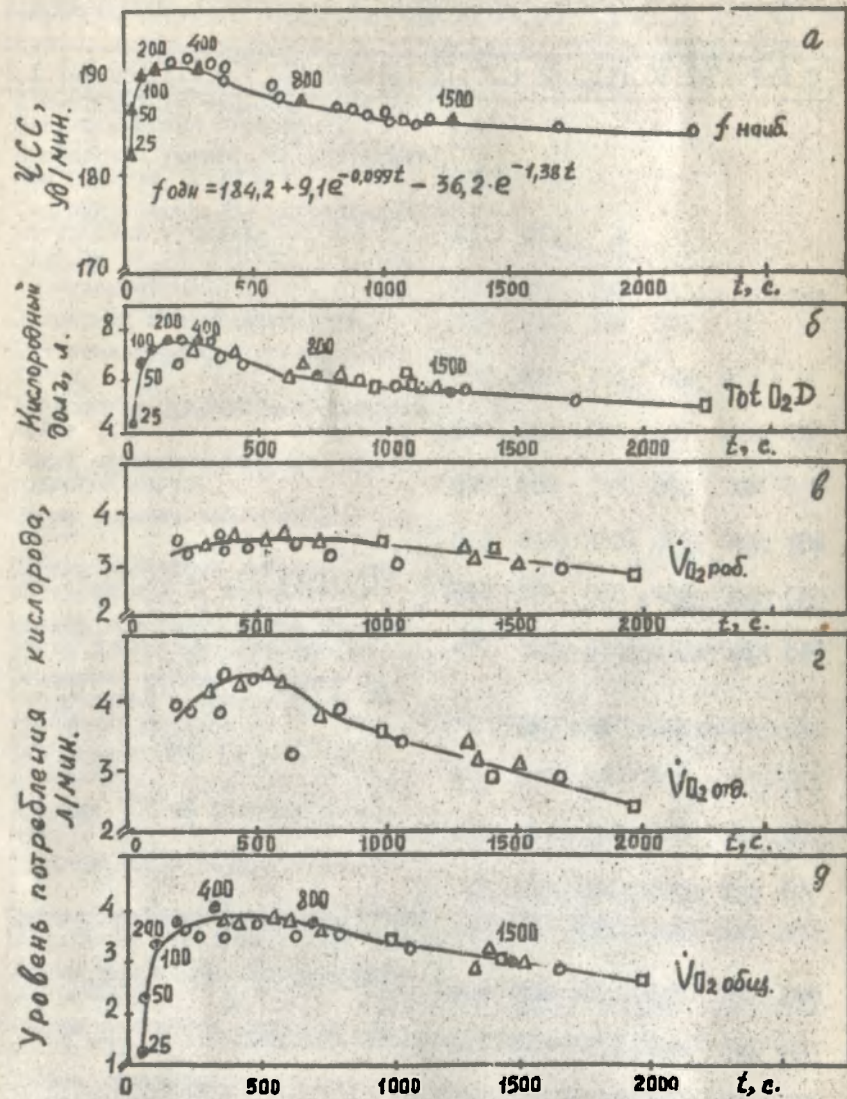


Рис. 2 Изменение ЧСС, кислородного долга и уровня O_2 потребления в зависимости от общего времени упражнений. По оси ординат - ЧСС, кислородный долг, уровень O_2 потребления, по оси абсцисс - общее время упражнений.

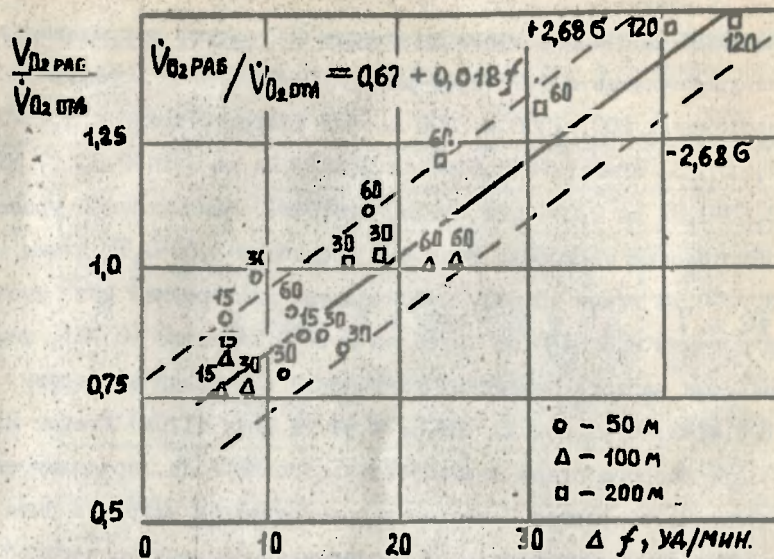


Рис. 3 Зависимость между соотношением уровней O_2 потребления работы и отдыха и средней разницей ЧСС работы и отдыха. По оси ординат - соотношение уровней O_2 потребления, по оси абсцисс - средняя разница ЧСС.

2. Динамика энергетических показателей и частоты сердечных сокращений в тренировочном цикле пловцов

Полученные в педагогическом эксперименте данные показывают, что динамика энергетических показателей и частоты сердечных сокращений на протяжении тренировочного цикла пловцов изменяется в соответствии с направленностью тренировочной нагрузки. После первого втала подготовительного периода, длительность которого составила 2,5 месяца, когда в тренировке применялись упражнения, преимущественно направленные на совершенствование работоспособности в аэробной зоне энергетической производительности, у 18 спортсменов экспериментальной группы достоверно ($P=0,05$) улучшились спортивные результаты на всех дистанциях. Наибольший прирост обнаружился на дистанциях: 400, 800, 1500 и 3000 метров.

Мощность при проплывании дистанции 400 метров в среднем по группе увеличилась с $4,72 \pm 0,40$ до $5,05 \pm 0,41$ кгм/с. (6,99%), на дистанциях 800, 1500 и 3000 метров соответственно с $3,93 \pm 0,38$ до $4,21 \pm 0,38$ кгм/с. (7,11%), с $3,32 \pm 0,34$ до $3,57 \pm 0,34$ (7,53%), с $2,61 \pm 0,31$ до $3,07 \pm 0,31$ кгм/с. (8,04%). Максимальный уровень потребления кислорода возрос в среднем с $3,59 \pm 0,10$ л/мин до $3,72 \pm 0,14$ л/мин (3,6%), максимальный кислородный долг увеличился в среднем с $6,01 \pm 0,36$ литра до $6,17 \pm 0,24$ литра (2,7%), максимальная частота сердечных сокращений снизилась в среднем со $190,41 \pm 5,45$ уд/мин до $186,83 \pm 4,64$ уд./мин (1,9%) (табл. 2).

После второго этапа подготовительного периода, продолжительность которого составила 2 месяца и тренировочная нагрузка была преимущественно направлена на совершенствование работоспособности в смешанной аэробно-анаэробной зоне энергетической производительности, наибольший прирост результатов наблюдается на дистанциях 200, 400, 800 и 1500 метров. Увеличение мощности соответственно составило: 9,12%, 9,53%, 9,66% и 10,84% (табл. 2). На этом этапе продолжался рост максимального уровня потребления кислорода (6,2%), максимального кислородного долга (4,1%). Снижение частоты сердечных сокращений составило 0,9%. На третьем этапе тренировка была направлена на совершенствование работоспособности в гликолитической анаэробной зоне энергетической производительности. Наибольший прирост спортивных результатов установлен на дистанциях 50, 100 и 200 метров. Увеличение мощности в среднем по группе составило, соответственно: 8,30%, 3,28% и 9,96%. Максимальный уровень потребления кислорода на этом этапе снизился в среднем по группе на 1,4% по сравнению с предыдущим этапом, максимальный кислородный долг увеличился на значительную величину - 0,64 литра (14%), максимальная частота сердечных сокращений увеличилась на 1,9%.

Таблица 2

Изменение мощности, частоты сердечных сокращений, максимального кислородного долга и уровня потребления кислорода в годичном цикле тренировки пловцов (n=18)

Показатели	Длина дистанции (м)	Изменение показателей P=0,01			
		Этапы обследований			
		4 - II сентября	21 - 28 ноября	23 - 30 января	23 - 29 марта
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Мощность в среднем упрощенных и вторых тестах (кг/с.)	25	15,85±1,21	16,75±1,36 5,52%	17,15±1,52 2,52%	18,93±1,69 11,23%
	50	11,21±0,75	11,85±0,82 5,80%	12,61±0,82 6,4%	13,50±0,84 8,30%
	100	7,98±0,49	8,45±0,51 5,89%	9,09±0,53 8,01%	9,75±0,57 8,28%
	200	6,92±0,39	6,28±0,38 6,09%	6,82±0,38 9,12%	7,41±0,57 7,96%
	400	4,72±0,40	5,05±0,41 6,99%	5,50±0,40 9,53%	5,65±0,41 3,18%
	800	3,93±0,38	4,21±0,38 7,11%	4,59±0,38 9,68%	4,66±0,37 2,81%
	1500	3,32±0,34	3,57±0,34 7,53%	3,93±0,35 10,84%	3,94±0,36 0,31%
	3000	2,84±0,31	3,07±0,31 8,04%	3,34±0,32 9,56%	3,34±0,32 0
	4x50	4,42±0,21	4,59±0,22 3,85%	4,86±0,21 6,11%	5,06±0,22 4,55%
	8x100	3,58±0,14	3,84±0,15 7,63%	4,11±0,16 7,21%	4,28±0,18 4,69%
Максимальная ЧСС (уд/мин)		190,41±5,45	186,83±4,64 1,9%	185,20±6,17 0,9%	188,69±7,11 1,9%
Максимальный уровень О ₂ потребл. (л/мин)		3,59±0,10	3,72±0,14 3,6%	3,94±0,15 6,2%	3,89±0,15 -1,4%
Максимальный О ₂ долг (л)		6,01±0,36	6,17±0,24 2,7%	6,42±0,19 4,1%	7,26±0,21 14,0%

динамики частоты сердечных сокращений и энергетических показателей, полученные при выполнении контрольных тестов: проплывание 4x50 метров с паузами отдыха 30 секунд - для оценки специальной выносливости и проплывание 8x100 метров с паузами отдыха 30 секунд - для оценки общей выносливости - подтверждают вышеизложенное положение (табл. 3).

После первого и второго этапов подготовительного периода уровень кислородного запаса в упражнениях возрастает в основном за счет аэробной составляющей, после 3 этапа тренировки значительно возрастает величина уровня кислородного долга в обоих упражнениях: с $1,70 \pm 0,07$ л/мин до $1,90 \pm 0,09$ л/мин при проплывании 4x50 метров и с $0,45 \pm 0,03$ до $0,51 \pm 0,03$ л/мин при проплывании 8x100 метров. Предельная частота сердечных сокращений после первых двух этапов в указанных контрольных тестах снижается, соответственно, с $190,4 \pm 5,45$ уд/мин и $187,8 \pm 6,13$ уд/мин до $185,2 \pm 6,17$ уд/мин и $184,4 \pm 5,19$ уд/мин, а скорость восстановления частоты сердечных сокращений после упражнений увеличивается. Увеличивается значение средней разницы частоты сердечных сокращений, измеренной после окончания рабочих отрезков и в конце пауз отдыха. После третьего этапа тренировки показатели предельной частоты сердечных сокращений и ее средней разницы на рабочих отрезках и в паузах отдыха увеличиваются. Скорость восстановления частоты сердечных сокращений в тесте 4x50 метров увеличивается, в тесте 8x100 метров снижается.

Экспериментальная проверка возможности управления тренировочным процессом по физиологическим и педагогическим показателям установила, что в экспериментальной группе прирост спортивных результатов выше на 2% и более при статистически достоверной разнице ($P=0,05$) по сравнению с контрольной группой той же квалификации, которая проходила подготовку при одинаковых объемах

9050

Таблица 3

Изменение физиологических показателей в годичном цикле

тренировки при выполнении контрольно-педагогических тестов (N=18)

Этапы иссле- дований	Тесты										Пределная ЧСС		Средняя разница ЧСС рабо- ты и в I- узлах хауд/мин		Средняя восстановления ЧСС	
	Общий	Уровень кислорода	Общий	Уровень кислорода	Общий	Уровень кислорода	Общий	Уровень кислорода	Общий	Уровень кислорода	ЧСС	Узлы	ЧСС	Узлы	ЧСС	Узлы
I - II сентября	4x50	4,36±0,24	2,83±0,10	1,55±0,09	1,90,45,45	13,0±0,23	0,62±0,016	0,21±0,0036	8x100	3,01±0,18	2,66±0,11	0,32±0,02	187,8±6,13	19,1±0,31	0,68±0,013	0,28±0,0051
2 ноября	4x50	4,58±0,22	2,56±0,09	1,63±0,08	1,66,8±4,64	14,5±0,24	0,73±0,014	0,31±0,0039	8x100	3,10±0,17	2,73±0,09	0,37±0,02	185,1±4,72	21,3±0,38	0,70±0,012	0,42±0,0081
3 - 30 января	4x50	4,92±0,21	3,22±0,11	1,70±0,07	1,85,2±6,17	17,0±0,21	0,87±0,015	0,35±0,0041	8x100	3,30±0,09	2,85±0,07	0,45±0,03	184,4±5,19	22,2±0,35	0,99±0,018	0,45±0,0057
4 марта	4x50	4,93±0,24	3,03±0,10	1,90±0,09	1,66,7±1,11	15,4±0,26	0,94±0,017	0,37±0,0041	8x100	3,28±0,09	2,77±0,08	0,51±0,03	187,2±6,18	19,4±0,32	0,84±0,016	0,41±0,0072

БИБЛИОТЕКА
Львовского гос.
института физической культуры

нагрузки на основе традиционных методов (табл. 4). В основу построения оптимального плана были положены следующие показатели: выполнение упражнений с учетом их энергетической направленности, подбор упражнений по длине дистанций, скорости их преодоления, времени отдыха; изменение показателей частоты сердечных сокращений (предельной величины после окончания упражнения, средней разницы в конце рабочих отрезков и пауз отдыха, скорости восстановления после окончания упражнения). В табл. 4 приведена динамика результатов в экспериментальной и контрольной группах.

Таблица 4

Изменение скорости плавания на дистанциях 100, 200 и 400 метров в тренировочном цикле пловцов

Группы спортсменов	Сравнимые периоды	Длина дистанций (м)			
		100	200	400	
Мужчины	Контрольная n = 14	Начало эксперимента	1,47±0,041	1,25±0,036	1,15±0,035
		Конец эксперимента	1,53±0,039	1,34±0,037	1,19±0,041
		% прироста	4,06	7,22	3,46
	Экспериментальная n = 10	Начало эксперимента	1,47±0,037	1,27±0,031	1,16±0,033
		Конец эксперимента	1,56±0,034	1,39±0,028	1,22±0,031
		% прироста	6,23	9,38	5,31
Женщины	Контрольная n = 11	Начало эксперимента	1,28±0,045	1,12±0,037	1,05±0,036
		Конец эксперимента	1,34±0,043	1,18±0,041	1,11±0,043
		% прироста	4,69	5,32	5,73
	Экспериментальная n = 12	Начало эксперимента	1,26±0,036	1,12±0,035	1,05±0,034
		Конец эксперимента	1,36±0,034	1,20±0,031	1,14±0,032
		% прироста	7,95	7,13	8,59

Выводы

1. Между мощностью однократных упражнений, общей мощностью повторных упражнений, энергетическими показателями и частотой сердечных сокращений существуют соотношения, которые позволяют весь диапазон интенсивности тренировочных упражнений в плавании разбить на четыре основные зоны: аэробную (700-1200с и более), смешанную аэробно-гликолитическую (250-700-1200с), анаэробные гликолитическую (40-250с) и алактатную (0-40с). Направленность упражнений может быть определена по интенсивности (скорости плавания), общему предельному времени и частоте сердечных сокращений.

2. Частота сердечных сокращений зависит от возраста, пола, спортивной квалификации и специализации спортсменов: с увеличением возраста частота сердечных сокращений снижается; частота сердечных сокращений в одних и тех же упражнениях у женщин выше, чем у мужчин; у спортсменов высокой квалификации - ниже, чем у неклассифицированных спортсменов; у стайеров - ниже, чем у спринтеров.

3. Учитывая высокие корреляционные связи, а также близкие значения коэффициентов и констант в уравнениях регрессии, рассчитанных для однократных и повторных упражнений, можно утверждать, что средний уровень потребления кислорода, уровень кислородного запаса, кислородный долг и наибольшая частота сердечных сокращений в повторных упражнениях инвариантны этим же показателям в однократных упражнениях при условии одинакового общего времени их выполнения.

4. Опираясь на высокие взаимосвязи между мощностью работы, уровнем кислородного запаса, уровнем потребления кислорода в однократных и повторных упражнениях ($r=0,717-0,936$), можно сделать вывод, что наиболее успешно педагогические показатели и частота сердечных сокращений могут быть использованы в аэробной и

смешанной аэробно-анаэробной зонах.

5. При управлении тренировкой спортсмена важное значение имеет соотношение уровня потребления кислорода на рабочих отрезках и в паузах отдыха; превышение уровня потребления кислорода в паузах отдыха по отношению к уровню рабочего потребления кислорода наблюдается в анаэробной гликолитической и смешанной аэробно-анаэробной зонах, т.е. при наличии в конце упражнений достаточного кислородного дефицита; наибольшие величины потребления кислорода в паузах отдыха имеют место при продолжительности рабочих отрезков 60 с или длине дистанции 100 м и сокращении пауз отдыха 15 с и менее.

6. О характере протекания энергетических процессов при выполнении пловцом различных тренировочных заданий можно косвенно судить по ЧСС на рабочих отрезках и в паузах отдыха, скорости ее восстановления после упражнения; наибольший уровень потребления кислорода в паузах отдыха наблюдается при средней разнице ЧСС, измеренной в конце рабочих отрезков и в паузах отдыха (до 20 уд/мин.); наибольший кислородный долг наблюдается при снижении констант восстановления ЧСС (до 0,21-0,47 1/мин.); при непрерывной телеметрической регистрации ЧСС константы прироста ЧСС отражают нагстание кислородного дефицита.

7. Упражнения преимущественно аэробной направленности приводят к существенному росту спортивных результатов пловцов на дистанциях 400, 800, 1500 и 3000 метров и увеличению уровня максимального потребления кислорода, сравнительно небольшому увеличению кислородного долга и снижению частоты сердечных сокращений в повторных и однократных упражнениях, а также к существенному росту констант скорости восстановления ЧСС.

8. Применение упражнений, направленных преимущественно на развитие скоростной выносливости и работоспособности в гликолити-

ческой анаэробной зоне энергетической производительности, приводит к приросту результатов на дистанциях 100 и 200 метров, стабилизации результатов на длинных дистанциях, существенному росту кислородного долга и увеличению показателей частоты сердечных сокращений на всех дистанциях, снижению констант скорости восстановления частоты сердечных сокращений.

9. Выявлена сравнительно более целесообразная стратегия подготовки пловцов на основе критериев, характеризующих основные параметры тренировочных воздействий и физиологических критериев, разработан типовой план - график построения тренировочного цикла с учетом данных критериев управления.

Список работ, опубликованных по
теме диссертации

1. Исследование развития работоспособности пловцов под влиянием упражнений заданной направленности. - В кн.: Тезисы докладов УП Всесоюзной конференции молодых ученых. - М., 1969, с. 180-182, (в соавторстве).
2. Динамика изменения контрольных упражнений в тренировке пловца. - В кн.: Тезисы докладов УШ Всесоюзной конференции молодых ученых. - М., 1970, с. 189-190, (в соавторстве).
3. Исследование тренировочных упражнений в спортивном плавании при различных соотношениях мощности работы, времени отдыха между заплывами и длины дистанций. - В кн.: Тезисы докладов УШ Всесоюзной конференции молодых ученых. - М., 1970, с. 191-192, (в соавторстве).
4. Исследование структуры тренировочного цикла пловца. - В кн.: Тезисы докладов IX Всесоюзной конференции молодых ученых. М., 1971, с. 205-206, (в соавторстве).
5. Исследование частоты сердечных сокращений и кислородного пульса при спортивном плавании. - В кн.: Тезисы докладов IX Всесоюзной конференции молодых ученых. - М., 1971, с. 207-208, (в соавторстве).
6. Динамика изменений частоты сердечных сокращений и некоторых энергетических показателей в тренировочном цикле пловцов. В кн.: Материалы XУШ Всесоюзной конференции по спортивной медицине. - М., 1973, с. 48-49.
7. Динамическое программирование в оптимизации тренировочного процесса. - Теория и практика физической культуры. - 1973, № 5, с. 60-64, (в соавторстве).
8. Физиологическая характеристика однократных и повторных

упражнений в циклических видах мышечной деятельности. - Теория и практика физической культуры, 1974, № 7, с.26-31, (в соавторстве).

9. Исследование частоты сердечных сокращений и энергетических показателей у спортсменов при однократных и повторных упражнениях. - Теория и практика физической культуры. 1976, № 8, с.19-24, (в соавторстве).