

47  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

БЕЛЯЕВ Сергей Борисович

НОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОДГОТОВ-  
ЛЕННОСТИ У ВЕЛОСИПЕДИСТОВ РАЗЛИЧНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ ТРЕНИРОВКИ

13.00.04 - Теория и методика физического  
воспитания и спортивной тренировки

А в т о р е ф е р а т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Москва - 1982



## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Популярность велосипедного спорта в нашей стране среди населения, а также необходимость подготовки спортсменов высокого класса к крупнейшим международным соревнованиям обуславливают потребность совершенствования методики тренировки велосипедистов на всех уровнях. Как известно, успех управления и оптимизации тренировочного процесса во многом зависит от правильной оценки состояния спортсмена и от возможности прогнозировать нужный его уровень на различных этапах годового цикла. Для этого необходимо выделение количественных характеристик, то есть, практически, нормирование различных сторон подготовленности спортсменов. Прежде всего сюда надо отнести такие вопросы: а) определение специализации велосипедистов на основе оценки соотношения спортивных результатов на дистанциях различной длины; б) определение необходимого уровня развития специальных физических качеств, обуславливающих успех в выбранной специализации; в) изучение динамики спортивных результатов и показателей специальной подготовленности в годовом макроцикле. Отмеченные вопросы рассматривались рядом авторов (Артыков М.А., 1977; Барановский В.А., 1968; Быков Н.Д., 1979; Ермаков С.В., 1975; Кочуренко Ю.В., 1975; Крылатых Ю.Г., 1974, 1977; Осадчий В.П., Полищук Д.А., 1980, и др.), однако целенаправленному изучению не подверглись.

Целью работы явилось изучение структуры подготовленности велосипедистов различной специализации по результатам на основных дистанциях и показателям уровня развития специальных физических качеств, а также определение количественных критериев оценки ее динамики в годовом цикле для совершенствования процесса управления тренировки.



Научная новизна исследования определяется разработкой количественных методов разделения велосипедистов по специальностям и, в связи с этим, определения скоростных возможностей и показателей выносливости у спортсменов этих групп. Определена структура специальной подготовленности велосипедистов различной специализации и ее изменение в годичном цикле. Изучена зависимость мощности работы и частоты педалирования от нагрузки на велоэргометре у спортсменов различной квалификации и специализации. Изучена динамика спортивных результатов и показателей специальной подготовленности в годичном макроцикле тренировки, предложены количественные критерии оценки развития этих показателей в соответствии с предложенной моделью.

Практическая значимость. В зависимости от специализации велосипедистов рассчитаны скорости на коротких и длинных дистанциях с хода и с места, отражающие уровень развития скоростных качеств и выносливости для спортсменов отмеченных групп. Предложен способ оценки эффективности стартового разгона с конкретными количественными показателями для велосипедистов различной квалификации.

Разработаны контрольные нормативы в упражнениях, которые определяют уровень скоростно-силовой подготовленности велосипедистов различной специализации и квалификации.

Предложены методы определения спортивных результатов на дистанциях различной длины по показателям специальной подготовленности, количественные методы оценки развития спортивных результатов и показателей подготовленности в годичном тренировочном цикле в зависимости от специализации спортсменов.

В целом работа имеет практическое значение для формирования количественных показателей, определяющих структуру спе-

специальной подготовленности велосипедистов различной квалификации и специализации при планировании тренировочной работы на разных этапах годового цикла.

Структура диссертации. Работа состоит из 4-х глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Объем диссертации 170 с., включая таблицы (28), рисунки (4), список литературы (24 с.). В библиографии указано 235 источников, из них 180 – на русском и 55 на иностранных языках.

#### ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

В работе решались следующие задачи:

1. Разработать количественные методы разделения велосипедистов по специализациям на основе изучения соотношения средних скоростей на дистанциях различной длины.

2. Изучить структуру подготовленности велосипедистов различной специализации по соотношению спортивных результатов на дистанциях индивидуальных гонок и показателям специальной подготовленности.

3. Изучить динамику спортивных результатов и показателей специальной подготовленности у велосипедистов-спринтеров и стайеров в годовом цикле тренировки.

Для решения двух первых задач необходимо было выяснить ряд достаточно сложных вопросов о затратах времени спортсменами при прохождении коротких дистанций: с хода и с места, изучить взаимосвязь частоты педалирования и нагрузки на велоэргометре в контрольных упражнениях одинаковой продолжительности.

Задачи работы решались следующими методами: анализ специальной литературы, анкетирование, анализ протоколов соревнований и дневников спортсменов и тренеров, велоэргометрия с бес-



контактным способом регистрации частоты оборотов, метод контрольных соревнований, комплексное лонгитудинальное педагогическое обследование специальной подготовленности велосипедистов, методы оценки эргометрических критериев и их динамики, методы математической и статистической обработки полученных данных.

Общая организация исследования. Исследования проводились на треках городов Москвы и Таллина. В обследовании приняли участие 228 спортсменов, участников всесоюзных и других соревнований, различной специализации (106 спринтеров и 122 стайера) с квалификацией от 2-го спортивного разряда до МСМК. Все участники были обследованы по комплексу предложенных тестов на велоэргометре. Динамика спортивных результатов и показателей специальной подготовленности изучалась на протяжении 14 месяцев на участниках сборной команды Эстонской ССР по велосипедному спорту на треке (7 спринтеров, 9 стайеров с квалификацией от 1-го спортивного разряда до МС). Всего было проведено 10 комплексных обследований.

#### СООТНОШЕНИЕ СПОРТИВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НА ДИСТАНЦИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ДЛИНЫ У ВЕЛОСИПЕДИСТОВ-СПРИНТЕРОВ И СТАЙЕРОВ

Изучение соотношений спортивных результатов на дистанциях различной длины раскрывает пути для дальнейшей оптимизации тренировочного процесса и выяснения таких конкретных понятий, как уровень развития скоростных возможностей и выносливости, определения специализации спортсменов в связи с проявлением их индивидуальных особенностей.

Для объективного разделения велосипедистов по специализациям было рассмотрено несколько методов. Один из них заключается в сравнении регрессии индивидуальной кривой рекордов по

отношении к эталонным группам и мировым рекордам (табл. I).

Таблица I

Средние значения скоростей ( $\bar{X} \pm \sigma$ ), достигаемых на дистанциях велосипедистами различной специализации и коэффициенты уравнений зависимости "скорость - время"

Группы спорт-сменов	Скорость на дистанциях (м/с)				Коэффициенты уравнения "скорость - время"			
	200	1000	4000	25 км	анаэробная		аэробная	
					$a$	$b(1/c)$	$a$	$b(1/c)$
Спринт n= 106	17,34 ±0,70	14,18 +0,32	12,89 +0,29	11,32 +0,26	1,357	-0,111	1,281	-0,069
Стайеры n= 122	16,38 +0,64	13,66 +0,36	13,31 +0,35	11,72 +0,30	1,326	-0,103	1,262	-0,057
Мировые достижения на 1982 г.	19,29	15,99	14,28	13,85	1,367	-0,080	1,210	-0,022

Коэффициент уравнения регрессии имеет наименьшее значение у мировых рекордов (чем меньше его величина, тем лучше удержание скорости с увеличением длины дистанции). В зависимости от специализации велосипедистов величина коэффициента различна. Однако использование метода расчета индивидуальных уравнений регрессии зависимости "скорость - предельное время" достаточно сложно для применения на практике. Поэтому рассмотрим соотношения средних скоростей на дистанциях 200, 1000, 4000 м и 25 км.

На рис. I приведены гистограммы указанных соотношений скоростей для групп спринтеров и стайеров. Наиболее четко наих группировки разделяются при соотношении средних скоростей на дистанциях 1000 и 4000 м ( $p \leq 0,01$ ). Средняя величина коэффициентов у велосипедистов-спринтеров составила  $1,100 \pm 0,028$ , у



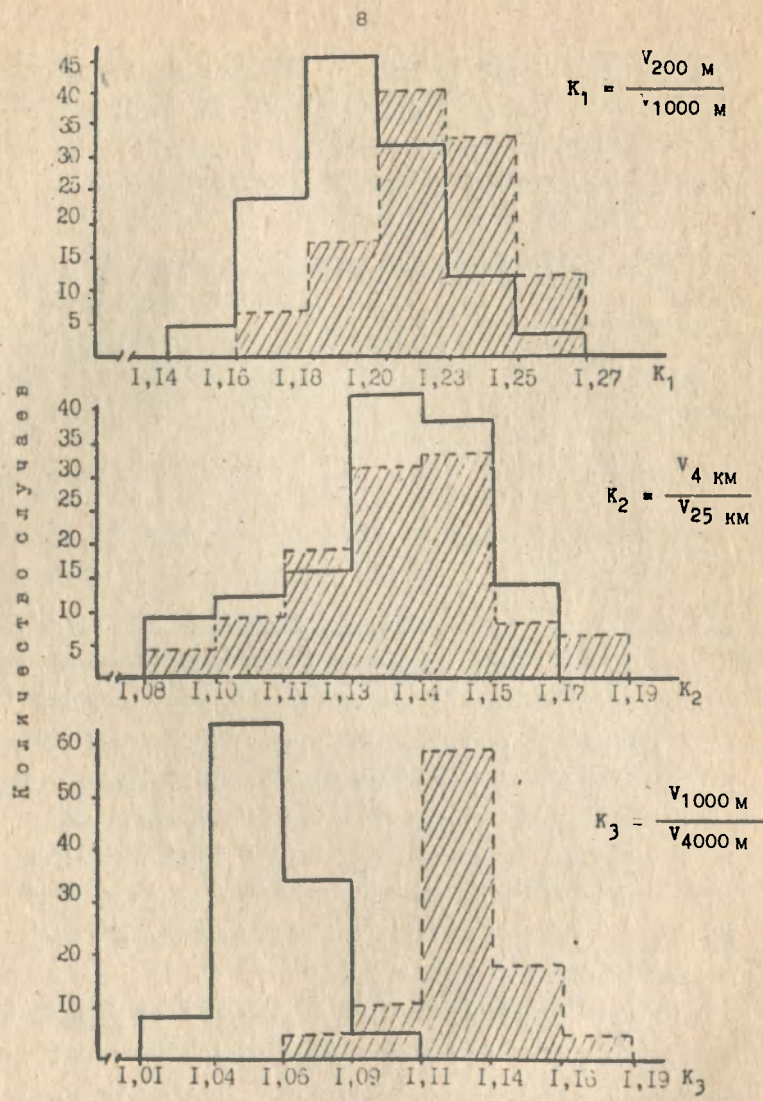


Рис. 1 Гистограммы соотношений скорости прохождения дистанций разной длины у велосипедистов-различной специализации:

- - спринтеры,
- - стайеры



стайеров -  $1,028 \pm 0,022$ .

Рассмотренные соотношения в известной степени подтверждаются корреляционным анализом скоростей прохождения дистанций различной длины (табл 2). Результаты на коротких дистанциях в общей группе ( $n = 228$ ) практически не коррелируют со спортивными достижениями этих же спортсменов на более длинных дистанциях. Такое положение не противоречит общепринятым взглядам. Однако после разделения спортсменов на специализации статистические связи между скоростями на всех дистанциях оказались достаточно высокими и статистически достоверными. Эти данные хорошо согласуются с исследованиями по физиологии мышечной деятельности (Вол-ор О., 1980; Costill L., 1976).

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между спортивными результатами на различных дистанциях

Дистанция, м	200	1000	4000	25000
Общая группа ( $n = 228$ ), $\bar{r} = 0,138$ при $p \leq 0,05$				
200	-	-	-	-
1000	0,867	-	-	-
4000	0,133	0,279	-	-
25000	-0,030	0,128	0,771	-
Стайеры ( $n = 122$ ), $\bar{r} = 0,175$ при $p \leq 0,05$				
200	-	-	-	-
1000	0,777	-	-	-
4000	0,597	0,775	-	-
25000	0,413	0,593	0,696	-
Спринтеры ( $n = 106$ ), $\bar{r} = 0,196$ при $p \leq 0,05$				
200	-	-	-	-
1000	0,861	-	-	-
4000	0,581	0,696	-	-
25000	0,235	0,695	0,661	-

Изучение соотношения средних скоростей у велосипедистов-спринтеров и стайеров позволило рассчитать и предложить для практического использования конкретные коэффициенты для оценки

скоростных качеств и выносливости у спортсменов отмеченных специализаций.

Особый интерес представляет изучение соотношения средних скоростей у спортсменов-спринтеров и гитовиков только на коротких дистанциях, находящихся в зонах максимальной и субмаксимальной относительной мощности. В велосипедном спорте достижения на этих дистанциях (200, 500 и 1000 м) регистрируются не только при их прохождении с места, но и с хода, что дало возможность провести анализ "кривых рекордов" для обоих случаев.

Индивидуальные и общие групповые результаты с хода на дистанциях 200, 500 и 1000 м могут быть аппроксимированы в логарифмических координатах уравнением парной линейной регрессии. Это означает, что зависимость "скорость - предельное время" может быть описана степенной функцией гиперболического типа, то есть так, как это было сделано другими авторами. Однако, по нашим данным, выделения отдельной зоны максимальной мощности (Фарфель В.С., 1945, 1949; Hill A.V., 1925; Henry F., 1954; Запирский В.М., 1966, 1969), основанной на переломе прямой в двойном логарифмическом графике данной зависимости, не происходит (табл. 3).

Результаты с места на тех же дистанциях предложено аппроксимировать кривой второго порядка, то есть параболической функцией с одним максимумом.

Для практического расчета результатов с хода по имеющимся с места (и наоборот) были определены поправочные коэффициенты для наших группировок. Для спортсменов высокой квалификации они составили на 200 м - 0,73; на 500 м - 0,90 и на 1000 м - 0,96. У спортсменов более низкой квалификации наблюдается снижение значения данного коэффициента на 200 м (0,70;



Таблица 3

Средние результаты на коротких дистанциях ( $\bar{X} \pm \delta$ ) с хода и с места и коэффициенты уравнений регрессии\* зависимости "окорость - время"

Группы спринтеров разных лет и квали- фикации	Результаты на дистан- циях, с			Коэффициенты уравне- ний				Статистические показатели		
	200 м	500 м	1000 м	a	b	c	S <sub>yx</sub>	δ <sub>yx</sub>	R <sub>yx</sub>	F
1936-1950 гг. n = 21	с/х 12,75 ±0,21	с/м 34,02 ±0,68	73,52 ±0,97	1,286	-0,081	-	0,012	0,144	0,921	12,66
ЮС - МС К	с/х 11,20 ±0,18	с/м 30,80 ±0,59	67,22 ±0,73	1,356	-0,098	-	0,015	0,510	0,901	11,12
1981-1982 гг. n = 34	с/х 11,90 ±0,24	с/м 32,81 ±0,71	71,39 ±0,98	1,353	-0,116	-	0,026	0,612	0,870	8,77
1981-1982 гг. n = 15	с/х 16,90 ±0,39	с/м 36,94 ±0,63	75,37 ±0,83	-0,081	1,219	-0,316	-	-	-	-

\*) 1) с хода  $V_1 = at^{-b}$ 2) с места  $V_2 = a + bt + ct^2$

$p \leq 0,05$ ), что позволило сделать предположение о возможности использования данного коэффициента для определения качества стартового разгона, имеющего большое значение для велосипедистов этой специализации.

#### СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ У ВЕЛОСИПЕДИСТОВ РАЗЛИЧНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Для успешного управления тренировочным процессом, наряду со спортивным результатом, необходимо знать показатели специальной подготовленности и учитывать их значения в процессе подготовки спортсменов всех уровней.

В нашей работе для определения специальной подготовленности велосипедистов были применены контрольные упражнения продолжительностью от 15-ти с до 5 мин. Для определения скоростно-силовой подготовленности проводилось четыре упражнения продолжительностью 15-ти с с нагрузкой 1, 3, 4 и 5 кг. В результате обследования ( $N = 175$ ) оказалось, что наибольшие различия у велосипедистов-спринтеров и стайеров наблюдаются в упражнениях продолжительностью 15-ти с с нагрузкой в 1 кг ( $p \leq 0,05$ ) и в тесте продолжительностью 5 мин ( $p \leq 0,05$ ). В остальных упражнениях статистически достоверного различия обнаружено не было.

Значительный теоретический и практический интерес представляет анализ взаимосвязи скорости на дистанциях разной длины и частоты педалирования в пятнадцатисекундных упражнениях при различной нагрузке, то есть практически при различной мощности. Для общей группировки наблюдается простая зависимость — чем короче дистанция и выше скорость, тем выше связь с мощностью в 15-ти с упражнении. На 200 м коэффициент корреляции изменяется от начальной до конечной нагрузки 0,468-0,777, на 25 км — 0,060 до 0,082. На дистанциях 200 м и 1 км наблюдается



общая тенденция: с увеличением нагрузки в контрольном упражнении продолжительностью 15 секунд корреляционные связи нарастают от 0,408 при нагрузке в 1 кп до 0,777 при 4, 5 кп в зависимости от специализации велосипедистов.

После разделения спортсменов по специализациям в структуре подготовленности выявляются некоторые особенности, характерные для данных группировок. У велосипедистов-стайеров при увеличении нагрузки в 15-ти с упражнении рост корреляционных связей происходит только до нагрузки в 4 кп, дальнейшее увеличение нагрузки до 5 кп к росту статистической связи не приводит. У спринтеров наблюдается увеличение связей со скоростями на всех дистанциях в 15-ти с упражнении при увеличении нагрузки до 5 кп.

Одноминутный и пятиминутные тесты на велоэргометре при нагрузке соответственно 3,5 и 3 кп в общей группировке коррелируют с результатами на дистанциях разной длины в соответствии с ранее рассмотренными тенденциями. Минутный тест с нагрузкой 3,5 кп имеет более высокие связи с результатами на 200 м и на 1 км, соответственно, 0,775 и 0,833. На дистанциях 4 и 25 км наблюдается большая связь с 5-минутным упражнением при нагрузке 3 кп, соответственно, 0,585 и 0,714.

После разделения спортсменов на группы спринтеров и стайеров выявились следующие особенности. У велосипедистов-спринтеров наблюдалась более высокая связь в 1-минутном упражнении с нагрузкой 3,5 кп со скоростью на 200 и 1000 метров, соответственно, 0,755 и 0,784. У стайеров наблюдалась более высокая связь 5-минутного упражнения с результатами на дистанциях 4 и 25 километров, соответственно, 0,570 и 0,742.

Для раскрытия структуры скоростно-силовой подготовленности велосипедистов была изучена зависимость между частотой

педалирования в контрольных упражнениях продолжительностью 15 с и нагрузкой на велоэргометре. В соответствии с переносом представлений об одиночном сокращении мышц и мышечных групп (Henry F., 1951; Hill A. V., 1938; Ralston M., 1949) на циклические движения были предложены две гипотезы математического описания данной зависимости. В первом случае зависимость "темп - нагрузка" аппроксимировалась гиперболической функцией, во втором - экспоненциальной функцией. В табл. 4 представлены результаты статистической обработки экспериментальных данных. В обоих случаях экспериментальные данные достаточно хорошо аппроксимируются рассмотренными видами соотношений.

Таблица 4

Коэффициенты зависимости "частота педалирования - нагрузка" при их оценке в соответствии с различными гипотезами

Специализация	Уравнения регрессии	Коэффициенты уравнения		Статистические показатели		
		$a$	$b$	$\phi_{yx}$	$R_{yx}$	$F$
Спринтеры $n = 78$	$m = m_0 e^{-b \cdot \%}$ $= (a_0 e^{-b \cdot \%})$	5,48	0,082	7,59	0,949	10,10
Стайеры $n = 97$		5,43	0,073	8,93	0,910	5,85
Общая группа $n = 175$		5,45	0,077	8,37	0,930	7,35
Спринтеры $n = 78$	$m = \frac{(b - P)}{P + a} \cdot b$ $= a_0 \cdot b$	4,93	0,314	8,37	0,938	8,26
Стайеры $n = 97$		4,94	0,279	9,80	0,891	4,88
Общая группа $n = 175$		4,94	0,294	9,19	0,914	6,10

Коэффициент экспоненциального уравнения регрессии может рассматриваться как показатель, характеризующий скорость снижения темпа педалирования с увеличением относительной нагрузки. Наибольшая скорость снижения в группе спринтеров, мень-



шая - в группе стайеров.

Для велосипедистов различной квалификации предложены нормативные таблицы, характеризующие уровень развития скоростно-силовой подготовленности с учетом специализации спортсменов.

Не менее важен и вопрос соотношения различных показателей специальной подготовленности с достижениями на дистанциях индивидуальных гонок. Для решения данной проблемы были рассчитаны уравнения парной и множественной регрессии между уровнем достигнутых результатов и показателями подготовленности, характеризующими уровень развития различных физических качеств. При выборе исходных показателей мы основывались не только на статистической взаимосвязи показателей, но и на их логической взаимообусловленности, вытекающей из задач управления тренировочным процессом.

Использование полученных коэффициентов (табл. 5) дает возможность определять состояние основных показателей подготовленности по уровню планируемых или достигнутых результатов. Возможна и другая задача - по уровню показателей подготовленности планировать спортивные результаты на дистанции различной длины.

#### ДИНАМИКА СПОРТИВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ У ВЕЛОСИПЕДИСТОВ РАЗЛИЧНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ В ГОДИЧНОМ МАКРОЦИКЛЕ ТРЕНИРОВКИ

Знание закономерностей изменения спортивных результатов в годичном цикле, возможность прогнозирования их на различных этапах подготовки позволит существенно улучшить качество управления тренировочным процессом велосипедистов. При этом важно знать не только основные тенденции в изменении интересующих тренера показателей, но и использовать количественные

Таблица 5

Коэффициенты уравнений регрессии между темпом педалирования ( $\text{мин}^{-1}$ ) при заданной нагрузке и достижениями на дистанциях различной длины

Специализация	Длина дистанции, м, км	Средняя скорость на дистанциях, м/с	Время работы на вело-эргометре	Нагрузка, кп	Темп педалирования, $\text{I}/\text{мин}$	Коэффициенты уравнений		
						a	b	$S_b^*$
СП	200	17,15	15	4	173,57	7,91	0,053	0,003
СТ		16,34			170,07			
СП	200	17,15	15	5	158,73	9,95	0,045	0,0021
СТ		16,34			156,11			
СП	200	17,15	60	3,5	146,45	11,63	0,038	0,0019
СТ		16,34			138,14			
СП	1	14,15	15	4	173,57	9,35	0,028	0,0015
СТ		13,67			170,67			
СП	1	14,15	15	5	158,73	10,36	0,024	0,0012
СТ		13,67			156,11			
СП	1	14,15	60	3,5	146,47	11,12	0,021	0,0009
СТ		13,67			136,65			
СП	4	12,93	300	3	111,70	8,29	0,040	0,0006
СТ		13,34			118,46			
СП	25	11,3	300	3	111,70	8,79	0,025	0,0003
СТ		11,66			118,46			

\* Для всех значений  $S_b^* \cdot L \geq 4,5$ ;  $p \leq 0,001$ .



критерии оценки развития этих показателей (или спортивных результатов) по этапам подготовки.

В практике для планирования спортивных результатов в годичном цикле можно использовать процентное изменение результатов по периодам подготовки. Прирост спортивных результатов в подготовительном периоде в среднем составил  $4,59\% \pm 0,89$ ; у спринтеров -  $4,3\% \pm 0,78$ , а у стайеров -  $4,88\% \pm 0,90$ , в соревновательном периоде - в среднем  $2,41\% \pm 0,59$ ; у велосипедистов-спринтеров -  $2,23\% \pm 0,54$ , у стайеров -  $2,63\% \pm 0,57$ .

При рассмотрении изменений спортивных результатов у велосипедистов-спринтеров выявилась тенденция к снижению прироста с увеличением длины дистанции. Наибольший прирост результатов в годичном макроцикле у велосипедистов данной специализации отмечается на дистанции 1000 м и составляет  $4,3\% \pm 0,63$ , наименьший - на дистанции 25 км -  $2,8\% \pm 0,51$ . У велосипедистов-стайеров наибольший прирост наблюдается на дистанции 4 км, являющейся профилирующей для спортсменов данной специализации, и составляет  $5\% \pm 0,76$ . Таким образом, наибольший прирост в результатах у спортсменов различной специализации отмечается на основной дистанции. Изменение показателей специальной подготовленности в годичном цикле в основном соответствует динамике спортивных результатов.

Помимо знания прироста результатов, а также показателей специальной подготовленности, для управления тренировочным процессом важно знать и динамику изменения указанных величин (табл. 6).

Кривая изменения спортивных результатов и показателей подготовленности была разбита на три участка, соответствующих различным этапам подготовки.

Для количественной оценки роста и снижения спортивных

578501

БИБЛИОТЕКА  
СКОПОВО ГОРА

Таблица 6

Коэффициенты нелинейной регрессии временных рядов для результатов на основных дистанциях в годичном тренировочном цикле ( $p < 0,05$  при  $F \geq 1,42$ )

Дистанция, м	Специализация	Подготовительный период				Соревновательный период					
		$a_1$	$b_1(1/м^2)$	$R_{yx}$	$\delta_{yx}$	F	$a_2$	$b_2(1/м^2)$	$R_{yx}$	$\delta_{yx}$	F
200	СП	2,84	0,0023	0,849	0,11	3,58	0,157	0,062	0,752	0,86	2,29
	СТ	2,75	0,0021	0,858	0,09	3,78	0,284	0,066	0,726	0,67	2,11
1000	СП	2,63	0,0014	0,853	0,06	3,68	0,250	0,054	0,772	0,24	2,46
	СТ	2,59	0,0015	0,932	0,04	7,57	1,182	0,061	0,650	0,18	1,71
4000	СП	2,53	0,0018	0,825	0,09	3,14	0,881	0,061	0,797	0,12	2,73
	СТ	2,55	0,0018	0,795	0,08	2,72	0,670	0,041	0,724	0,22	2,27
25000	СП	2,41	0,0015	0,822	0,07	3,09	1,103	0,028	0,442	0,16	1,24
	СТ	2,43	0,0016	0,729	0,06	2,23	0,782	0,033	0,716	0,22	2,07



результатов и показателей специальной подготовленности на выделенных участках кривая их изменения аппроксимировалась различными видами экспоненциальных функций. Следует обратить внимание, что на коротких дистанциях, как правило, константы прироста спортивных результатов выше, чем на длинных. При рассмотрении коэффициентов регрессии, характеризующих рост показателей подготовленности, отмечается следующая особенность: темп прироста показателей тем выше, чем больше нагрузка в контрольных упражнениях длительностью 15 с.

#### ВЫВОДЫ

1. Успешное управление тренировкой спортсмена в значительной степени обусловлено возможностью определять его состояние по показателям специальной подготовленности в связи с динамикой спортивных результатов в годовом тренировочном цикле. В велосипедном спорте важно дифференцировать специальную подготовленность спортсменов в связи со специализацией на длинных и коротких дистанциях.

Определение ограничений для показателей специальной подготовленности и динамики их развития в годовом тренировочном цикле с учетом становления спортивной формы и соответствующим ростом спортивных результатов является основой для их нормирования у велосипедистов различной специализации.

2. Анализ спортивных достижений велосипедистов на дистанциях различной длины ( $n = 293$ ) позволил объективно разделить их на группы спринтеров и стайеров. Для группы стайеров характерно лучшее удержание скорости с увеличением длины дистанции. Статистически достоверно различаются коэффициенты уравнения регрессии "скорость - предельное время" для велосипедистов-спринтеров и стайеров на дистанциях 200, 500 и 1000 м. Стати-

стически достоверное разделение велосипедистов на группы спринтеров и стайеров происходит по соотношению скоростей на дистанциях 1000 и 4000 м.

Различную структуру подготовленности велосипедистов-спринтеров и стайеров подтверждает корреляционный анализ. У спринтеров наблюдаются более высокие статистические связи между достижениями на коротких дистанциях (200 и 1000 м), у стайеров - на длинных (4000 м и 25 км).

3. Благодаря тому, что в велосипедном спорте накоплен достаточный статистический материал по прохождению коротких дистанций с хода и с места, проведен эргометрический анализ зависимости "скорость - предельное время", выявивший наличие только одной зоны относительной мощности в пределах дистанций 200, 500 и 1000 м при аппроксимации данного соотношения степенной функцией гиперболического типа. Практический интерес представляет методика расчета результатов с хода и с места на дистанциях различной длины с учетом квалификации спортсменов.

4. Корреляционный анализ показал характерные соотношения показателей подготовленности и результатов на дистанциях различной длины у велосипедистов-спринтеров и стайеров. У спортсменов, специализирующихся на длинных дистанциях, наблюдаются более высокие связи с результатами тестирования на велоэргометре в упражнениях длительностью 1 и 5 минут. У спринтеров отмечены более высокие связи на коротких дистанциях с показателями тестирования с невысокими нагрузками и предельной частотой педалирования. У этой группы спортсменов наблюдаются также более высокие статистические связи с ростом и весом на всех дистанциях.



5. Для практического расчета показателей подготовленности в связи с планируемыми результатами предложены уравнения регрессии. По ним в зависимости от квалификации спортсменов могут быть рассчитаны показатели скоростно-силовой подготовленности и результаты минутного и пятиминутного тестирования на велоэргометре.

Оценка индивидуального уровня подготовленности проводилась путем сопоставления расчетных величин с фактическими в пределах  $\pm 1 - 2\%$ , что явилось основой для сравнения показателей подготовленности спортсменов различной специализации.

6. Зависимость "частота педалирования - относительная нагрузка" для спринтеров и стайеров была подвергнута анализу исходя из двух гипотез: в первой предлагалось аппроксимировать данное соотношение уравнением гиперболического типа (уравнение Хилла), во второй - экспоненциальным уравнением.

Для гиперболической функции индекс корреляции для общей группы составил 0,930, для спринтеров - 0,949 и для стайеров - 0,910. Для экспоненциальной функции, соответственно, 0,914, 0,939 и 0,891. Таким образом, указанное соотношение лучше аппроксимируется экспоненциальной функцией. Наличие данного соотношения позволяет рассчитывать частоту педалирования в зависимости от предлагаемой нагрузки на велоэргометре с учетом квалификации и специализации спортсменов.

7. Рассчитаны уравнения множественной регрессии между результатами на дистанциях различной длины и показателями состояния для велосипедистов-спринтеров и стайеров. По уравнениям множественной регрессии представляется возможным выяснить влияние отдельных показателей подготовленности на результаты на дистанциях различной длины. Кроме того, по показате-

лям подготовленности, используя уравнение множественной регрессии, становится реальным прогнозировать результаты велосипедистов в зависимости от их специализации.

8. Динамика спортивных результатов у велосипедистов-спринтеров и стайеров отражает сложную зависимость, определяемую календарем соревнований, объемом и направленностью тренировочных воздействий, динамикой работоспособности. Траектория развития результатов может быть разбита на ряд участков.

Первый участок длительностью до 22 недель направлен на решение задач подготовительного периода. Кривая аппроксимируется экспоненциальной функцией, константы прироста результатов находятся в пределах от 0,0014 до 0,0028 I/нед. Индекс корреляции - от 0,486 до 0,932.

Вторая часть кривой аппроксимируется экспоненциальной функцией с предельным значением (с насыщением). Скорости прироста составили от 0,028 до 0,066 I/нед. Наибольший темп прироста на коротких дистанциях, наименьший - на длинных.

Таким образом, используя полученные коэффициенты, становится возможным рассчитать нормативы прироста спортивных результатов для велосипедистов различной специализации на всем диапазоне дистанций.

9. Динамика показателей подготовленности непосредственно обусловлена развитием спортивной формы и достижениями на дистанциях различной длины. У велосипедистов-спринтеров наиболее устойчивым показателем является результат на дистанции 200 метров и в 15-ти секундном тесте с наименьшей нагрузкой. У велосипедистов-стайеров наиболее устойчивым показателем в годичном макроцикле является 5-ти минутный тест на велоэргометре.



Изучены траектории развития показателей подготовленности в различные периоды годового цикла для спринтеров и стайеров. Появилась возможность получить нормированную кривую роста подготовленности и сопоставить теоретические и фактические значения показателей подготовленности в связи с планируемыми результатами на дистанциях различной длины для велосипедистов-спринтеров и стайеров.

Анализ динамики прироста показателей специальной подготовленности подтвердил тенденцию к его снижению после 16 недели в подготовительном и 32 недели - в соревновательном периоде.

#### СПИСОК РАБОТ

##### опубликованных по теме диссертации

1. Беляев С.Б., Гордон С.М. Зависимость между темпом педалирования и нагрузкой на велоэргометре. - В кн.: Велосипедный спорт. М., Физкультура и спорт, 1983, с. 40-42.
2. Гордон С.М., Беляев С.Б. Прогнозирование спортивных результатов и некоторых показателей специальной подготовленности у велосипедистов различной специализации. - В кн.: Прогнозирование спортивных достижений в системе подготовки высококвалифицированных спортсменов. Тезисы докладов II Всесоюзной научной конференции. М., ВНИИФК, 1983, с. 58-60.
3. Волунгявичус Г., Беляев С., Селуянов В. Влияние скоростно-силовой подготовленности на выносливость велосипедистов. - В кн.: Средства и методы спортивной тренировки. Тематический сборник научных трудов высших учебных заведений Литовской ССР. Вильнюс, 1984, с. 52-56.

Изд. 1 10 Тираж 100 Заказ 014 Бесплатно.

Типография МЭИ, Краснокаваринская, 13.