

## ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ, ОБЪЕМА И ИНТЕНСИВНОСТИ ТРЕНИРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ НА СПЕЦИАЛЬНУЮ И ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИЦ-ГОНЩИЦ

**А.А. ГРУШИН,**  
**ЦСП сборных команд России;**  
**В.Л. РОСТОВЦЕВ,**  
**ВНИИФК**

### **Аннотация**

*В статье приведены основные положения методики тренировки сборной команды СССР и России (женщины) с 1984 по 1998 г. Выявлены закономерности влияния педагогических и медико-биологических показателей на спортивный результат на чемпионатах мира и Олимпийских играх.*

**Ключевые слова:** спортивная тренировка, педагогические, физиологические показатели, корреляционный анализ.

### **Abstract**

*In article substantive provisions of procedure of training of a combined team of the USSR and Russia (woman) from 1984 to 1998 yr are resulted. Laws of influence of pedagogical and medico-biological parameters on sports result in the world championships and Olympic games are taped.*

**Key words:** sports training, pedagogic and physiologic parameters, correlation analysis.

### **Постановка проблемы**

Роль функциональной подготовленности в лыжных гонках весьма велика [3, 7]. Показатели функциональной подготовленности имеют высокую степень корреляции с местами, занимаемыми спортсменами как на коротких, так и на длинных дистанциях [4]. Лабораторное тестирование функциональной подготовленности позволяет оценить структуру и уровень специальной работоспособности спортсмена 2–3 раза в год, но не менее важно иметь и правильно применять систему доступного контроля ежедневной переносимости нагрузки, которая даст возможность любому тренеру в полевых условиях тренировочных сборов контролировать и оптимизировать процесс подготовки спортсменов.

### **Методы, контингент и организация исследования**

Исследования проведены в течение сезонов 1985–1998 гг. (женщины). В них приняли участие члены сборной команды СССР и России по лыжным гонкам. Всего в исследованиях приняли участие 19 элитарных лыжниц-гонщиц (впоследствии 10 чел. стали заслуженными мастерами спорта, 9 чел. – мастерами спорта международного класса) в возрасте от 20 до 32 лет.

В результате применения коротко представленной в настоящей статье системы подготовки были завоеваны 15 золотых, 8 серебряных, 7 бронзовых медалей на зимних Олимпийских играх и 21 золотая, 10 серебряных, 8 бронзовых медалей на чемпионатах мира по лыжным гонкам.

Функциональная подготовленность определялась в лабораторных условиях на базе ВНИИФК (рук. КНГ – Мартынов В.С., с 1993 г. – Головачев А.И.) в беге на тредбане с углом наклона 1° со ступенчато повышающейся нагрузкой до отказа (начальная скорость – 2,5 м/с для женщин и 3,0 м/с для мужчин с повышением скорости

на 0,5 м/с через каждые 3 мин). Регистрировались пороги аэробного (ПАО) и анаэробного (ПАНО) обменов [9]. Тестирования проводились не менее 2 – 3 раз в год в рамках этапных комплексных обследований (ЭКО).

Для оценки переносимости тренировочной нагрузки применялась система индивидуальных зон интенсивности, которая для каждого спортсмена рассчитывалась следующим образом:

1-я зона интенсивности – 65–75% от ЧСС<sub>макс</sub>, 50–60% от МПК, La = 1,2–2,0 ммоль/л;

2-я зона интенсивности – 76–85% от ЧСС<sub>макс</sub>, 61–74% от МПК, La = 2,1–3,7 ммоль/л;

а) подзона совершенствования ПАО – 76–80% от ЧСС<sub>макс</sub>, 61–69% от МПК, La = 2,1–3,0 ммоль/л;

б) подзона становления ПАНО – 81–85% от ЧСС<sub>макс</sub>, 70–74% от МПК, La = 3,1–3,7 ммоль/л;

3-я зона интенсивности – 86–94% от ЧСС<sub>макс</sub>, 75–85% от МПК, La = 3,8–4,2 ммоль/л;

4-я зона интенсивности – 95–100% от ЧСС<sub>макс</sub>, 86–100% от МПК, La = более 4,2 ммоль/л.

Учет интенсивности нагрузки производился только для основных дневных и вечерних тренировок и не применялся для восстановительных (плавание, гребля, игры и т.п.). ЧСС регистрировалась мониторами сердечного ритма «Polar» производства Финляндии. По данным ЧСС рассчитывались объемы выполненной работы по предлагаемой системе регистрации интенсивности, отношение суммы объемов выполненной работы в 3-й и 4-й зонах интенсивности к сумме объемов в 1-й и 2-й зонах интенсивности.

Спортивный результат рассчитывался в очках. За первое место присуждалось 7 очков, 2 место – 5 очков, 3 место – 4 очка, 4 – 3 очка, 5 – 2 очка, 6 – 1 очко.

Теснота корреляционной связи определялась для средних величин отдельных показателей и количеством очков за все годы подготовки.

Основными задачами многолетнего эксперимента являлись:

1. Определение оптимальных объемов (общего и по зонам), характер, количество и соотношение тренировочных средств, информативных показателей функциональной подготовленности и их влияние на спортивный результат.

2. Разработка индивидуальной системы ежедневного и поэтапного контроля переносимости тренировочной нагрузки и текущего состояния подготовленности.

3. Определение влияния разработанной методики на специальную и функциональную подготовленность,

определение наиболее значимых показателей (промежуточных критериев) спортивного состояния элитарных лыжниц и лыжников-гонщиков.

### Результаты исследований

В табл. 1 представлены результаты выступлений группы спортсменов, тренировавшихся под руководством одного из авторов настоящей статьи – засл. тренера СССР и России А.А. Грушина по разработанной методике.

Таблица 1

#### Итоги выступлений сборной команды страны (женщины) на ЧМ и ЗОИ в период с 1985 по 1998 г. в порядке успешности (сверху вниз)

№ п/п	Год проведения	Тип спортивного мероприятия, место проведения	% от общего количества очков	Общеспортивное командное место	Количество завоеванных медалей					
					зол.	сер.	бронз.	4	5	6
1.	1995	ЧМ, Канада	60,00	1	5	3	1	2	2	2
2.	1997	ЧМ, Норвегия	59,09	1	5	–	2	2	3	3
3.	1988	ЗОИ, Канада	55,68	1	3	3	2	1	1	–
4.	1998	ЗОИ, Япония	51,81	1	5	2	1	1	2	1
5.	1992	ЗОИ, Франция	48,18	1	3	2	4	1	1	1
6.	1993	ЧМ, Швеция	44,54	1	3	2	2	3	–	1
7.	1989	ЧМ, Финляндия	44,31	2	2	2	1	2	2	6
8.	1994	ЗОИ, Норвегия	38,18	1	3	1	1	1	3	3
9.	1991	ЧМ, Финляндия	38,18	1	4	1	1	1	1	–
10.	1987	ЧМ, ФРГ	30,68	3	1	2	1	2	–	–
11.	1985	ЧМ, Австрия	13,63	3	1	–	–	1	1	–

Обнаружено, что наиболее удачные выступления (сверху вниз) обусловлены большим общим объемом выполненной работы и не самой большой интенсивностью тренировочной работы. В табл. 2 представлены общий объем, объемы по зонам и средства тренировки, применявшиеся в подготовке данной группы (сборной команды СССР и России – женщины). Сначала рассмотрим данные только за подготовительный период, т.к. известно, что основа успеха закладывается именно в это время.

Оказалось, что из 10 представленных в табл. 2 сезонов лучшие выступления (5 лучших сезонов) приходятся на годы, в которых общий объем составил в среднем

6233 км, а сумма объемов выполненной работы в 3-й и 4-й зонах интенсивности была в среднем 14,7% по отношению к общему объему тренировочной работы. В относительно худших 5 сезонах общий объем выполненной работы равнялся 6100 км, а сумма объемов выполненной работы в 3-й и 4-й зонах интенсивности была или существенно выше (19,2% в 1989–1990 гг., 19,8% – 1994 г.), или ниже (около 13%) и в среднем составила 17,3%. Таким образом, низкий общий объем или (и) высокая интенсивность проделанной работы в подготовительном периоде не способствуют достижению высокого спортивного результата.

Таблица 2

#### Годовые объемы, интенсивность и средства выполненной тренировочной работы в сезонах 1985–1998 г. в порядке успешности (сверху вниз) (подготовительный период)

№ п/п	Год	Тип, место соревнований	1-я зона	2-я зона	3-я зона	4-я зона	Общий объем	Бег	Роллеры	Лыжи
1.	1995	ЧМ, Канада	2777 42,7%	2790 42,7%	736 11,2%	223 3,4%	6526	1652 23,9%	2830 43,3%	2044 32,8%
2.	1997	ЧМ, Норвегия	2778 43,2%	2691 41,7%	780 12%	204 3,1%	6453	1372 21,4%	2374 36,7%	2707 41,9
3.	1988	ЗОИ, Канада	2541 43,8%	2475 42,4%	623 10,6%	190 3,2%	5829	1601 27,5%	1704 29,2%	2524 43,3%

Окончание табл. 2

№ п/п	Год	Тип, место соревнований	1-я зона	2-я зона	3-я зона	4-я зона	Общий объем	Бег	Роллеры	Лыжи
4.	1998	ЗОИ, Япония	2590 42,3%	2543 41,3%	801 13,0%	212 3,4%	6146	1621 26,5%	2233 36,3%	2292 37,2%
5.	1992	ЗОИ, Франция	2511 40,6%	2721 43,7%	817 13,1%	164 2,6%	6213	1597 25,8%	2014 32,4%	2602 41,8%
6.	1993	ЧМ, Швеция	2905 45,8%	2346 36,7%	903 14,1%	223 3,4%	6377	1580 24,8%	2195 34,4%	2602 40,8%
7.	1989	ЧМ, Финляндия	2551 42,5%	2469 40,8%	796 13,1%	222 3,6%	6038	1847 30,7%	2003 33,1%	2188 36,2%
8.	1994	ЗОИ, Норвегия	2865 45,8%	2161 34,4%	1076 17,1%	172 2,7%	6274	1515 24,2%	2122 33,8%	2637 42,0%
9.	1991	ЧМ, Финляндия	2886 46,1%	2190 34,9%	985 15,7%	212 3,3%	6273	1719 27,5	2313 36,8%	2241 35,7%
10.	1987	ЧМ, ФРГ	2534 45,9%	2259 40,7%	568 10,2%	179 3,2%	5540	1650 29,9%	1615 29,1%	2275 41,0%

Что касается средств тренировки, оказалось, что спортивный результат тем выше, чем выше объем специальных средств в общем объеме проделанной работы в подготовительном периоде. Так, из 10 сезонов 5 лучших характеризовались наибольшим объемом специальных средств подготовки – лыж и лыжероллеров, и в среднем сумма объемов этих средств составила 74,9% по отношению к общему объему подготовки. Однако следует иметь в виду, что это не означает, что объем специальных

средств можно наращивать беспредельно, т.к. известно, что такой подход может приводить к явлениям дезадаптации и требует интенсификации восстановительных средств, которые и так на этом квалификационном уровне предельно вовлечены в тренировочный процесс.

Такая же тенденция оптимальных объемов, интенсивности и средств была обнаружена при анализе годовых показателей (табл. 3). Это еще раз подтвердило особую значимость подготовительного периода.

Таблица 3

**Годовые объемы, интенсивность и средства выполненной тренировочной работы в сезонах 1985–1998 гг. в порядке успешности (сверху вниз)**  
(годовой период)

№ п/п	Год	Тип, место соревнований	1-я зона	2-я зона	3-я зона	4-я зона	Общий объем	Бег	Роллеры	Лыжи
1.	1995	ЧМ, Канада	4092 41,2%	4177 41,9%	1142 11,4%	554 5,5%	9965	2236 22,6%	2830 28,3%	4899 49,1%
2.	1997	ЧМ, Норвегия	4233 42,5%	4012 40,1%	1182 11,8	562 5,6%	9989	1943 19,6%	2374 23,7%	5672 56,7%
3.	1988	ЗОИ, Канада	3920 42,5%	3565 40,2%	1080 11,9%	491 5,4%	9056	2242 24,8%	1704 18,8%	5110 56,4%
4.	1998	ЗОИ, Япония	3865 40,2%	4038 41,8%	1181 12,2%	566 5,8%	9650	2155 22,4%	2233 23,1%	5262 54,5%
5.	1992	ЗОИ, Франция	3808 39,9%	4009 41,9%	1236 12,9%	514 5,3%	9567	2149 22,6%	2014 21,0%	5404 56,4%
6.	1993	ЧМ, Швеция	4234 43,2%	3698 37,8%	1314 13,3%	582 5,9%	9828	2173 22,2%	2195 22,3%	5460 55,5%
7.	1989	ЧМ, Финляндия	4128 43,7%	3498 36,9%	1313 13,8%	538 5,6%	9477	2468 26,1%	2003 21,1%	5006 52,8%
8.	1994	ЗОИ, Норвегия	4228 44,4%	3303 34,5%	1522 15,9%	498 5,2%	9551	2192 23,0%	2122 22,25	5237 54,8%
9.	1991	ЧМ, Финляндия	4312 44,7%	3335 34,4%	1500 15,4%	544 5,6%	9691	2369 24,6%	2313 23,8%	5009 51,6%
10.	1987	ЧМ, ФРГ	3923 44,4%	3430 38,7%	1010 11,3%	498 5,6%	8861	2261 25,6%	1615 18,2%	4985 56,2%

Оказалось, что из тех же 10 представленных в табл. 3 сезонов 5 лучших приходятся на годы, в которых общий объем составил в среднем 9645 км, а сумма объемов выполненной работы в 3-й и 4-й зонах интенсивности – в среднем 17,6% по отношению к общему объему

тренировочной работы. В худших 5 сезонах общий объем выполненной работы равнялся 9481 км, а сумма объемов выполненной работы в 3-й и 4-й зонах интенсивности была выше и в среднем составила 19,5%. Следует заметить, что более высокая годовая интенсивность по сравне-

нию с интенсивностью тренировочной работы в подготовительном периоде связана с количеством соревнований, которых в зимний период значительно больше. Поэтому ориентироваться на относительную долю суммы объемов в 3-й и 4-й зонах в 18 и более процентов не следует, т.к. соревновательная нагрузка часто приводит не к развитию специальной работоспособности, а к угнетению процессов развития и переутомлению.

Тенденция подготовительного периода относительно средств тренировки также подтвердилась в годовом цикле. Оказалось, что спортивный результат тем выше, чем выше объем специальных средств в общем объеме проделанной работы. Так, из 10 сезонов 5 лучших характеризовались объемом специальных средств подготовки – лыж и лыжероллеров – в среднем 77,6% по отношению к общему объему подготовки, а 5 сезонов с более слабым выступлением – 75,7%.

Для подтверждения обнаруженных закономерностей и определения тесноты связи между отдельными показателями объема, интенсивности, средств тренировки и влияния этих показателей на спортивный результат был проведен корреляционный анализ, представленный в табл. 4. Как видно, наиболее тесную связь со спортивным результатом имеют общий объем проделанной работы, объемы тренировочной нагрузки, выполненные на лыжах и лыжероллерах, а также объемы тренировки во 2-й и 4-й зонах интенсивности. Коэффициенты корреляции для лыж и роллеров практически не отличаются. Для спортивного результата они приближаются к 0,7, а в общем объеме достигают 0,7–0,9. Бег характеризуется отрицательными коэффициентами, что, возможно, означает большую восстановительную значимость применения этого средства, чем развивающую специальную работоспособность и влияющую на спортивный результат.

Таблица 4

**Теснота корреляционной связи между результатами (очки) соревнований 1985–1998 гг. и показателями объема в зонах интенсивности и тренировочных средств**

Показатели	1 Очки	2 Объем 1-я зона	3 Объем 2-я зона	4 Объем 3-я зона	5 Объем 4-я зона	6 Общий объем	7 Бег	8 Роллеры
1 – очки	1							
2 – объем 1-я зона	0,28	1						
3 – объем 2-я зона	0,82	-0,04	1					
4 – объем 3-я зона	0,22	0,75	-0,067	1				
5 – объем 4-я зона	0,68	0,57	0,658	0,45	1			
6 – общий объем	0,79	0,66	0,68	0,64	0,89	1		
7 – бег	-0,43	-0,02	-0,56	0,11	-0,28	-0,37	1	
8 – роллеры	0,67	0,58	0,67	0,47	0,77	0,89	-0,27	1
9 – лыжи	0,66	0,40	0,56	0,43	0,66	0,73	-0,69	0,39

В табл. 5 представлены показатели функциональной подготовленности элитарных лыжниц-гонщиц, которые, по-видимому, могут быть приняты за модельные характеристики [8, 5] при подготовке к наиболее крупным соревнованиям по лыжным гонкам среди женщин. Однако следует иметь в виду, что на таком уровне спортивной подготовки только при индивидуальном подходе

можно добиться высокого результата. Обнаружено, что с подготовкой спортсменов в течение подготовительного периода максимальные функциональные показатели не претерпевают существенных изменений. Однако прослеживается тенденция к повышению мощности дыхательной системы. Об этом свидетельствует повышение МПК, МВЛ, КП.

Таблица 5

**Средние показатели функциональной подготовленности лыжниц – гонщиц сборной команды страны, зарегистрированные в лабораторных условиях с 1984 по 1993 г. ( $x \pm \sigma$ )**

Показатели	МПК, мл/мин/кг	МВЛ, л/мин	КнО <sub>2</sub> , %	КП	ДК	ЧСС <sub>макс</sub>	Лактат, моль/л макс
Начало подготовительного периода	62,1 ± 3,8	108,5 ± 11,8	3,76 ± 0,37	19,5 ± 2,0	1,03 ± 0,03	183,7 ± 6,3	9,6 ± 1,1
Конец подготовительного периода	63,3 ± 3,4	113,8 ± 12,3	3,75 ± 0,32	19,7 ± 1,9	1,02 ± 0,03	186,5 ± 5,8	8,9 ± 1,0

Кроме того, обнаружено существенное влияние таких показателей функциональной подготовленности, как ПАНО и ПАО. В табл. 6 представлены результаты корреляционного анализа по определению зависимости

спортивного результата от этих параметров. В практике спорта принято уделять большее внимание уровню ПАНО [1, 6, 7]. Однако проведенный анализ показал, что влияние уровня ПАО еще более значимо.

Таблица 6

## Зависимость успешности (сверху вниз) выступлений на ЧМ и ЗОИ от уровней ПАНО и ПАО

№ п/п	Годы	Ранг соревнований, место	% завоеванных очков	ПАНО	Корреляция: очки – ПАНО	ПАО	Корреляция: очки – ПАО
1.	1988	ЗОИ, Канада	55,7	93,8±0,4	0,77	74,6±0,4	0,9
2.	1992	ЗОИ, Франция	48,2	92,6±0,1		73,1±0,1	
3.	1993	ЧМ, Швеция	44,5	92,9±0,3		73,7±0,4	
4.	1989	ЧМ, Финляндия	44,3	91,1±0,3		70,0±0,3	
5.	1991	ЧМ, Финляндия	38,2	91,1±1,2		71,0±1,5	
6.	1987	ЧМ, ФРГ	30,7	90,9±2,5		70,4±3,5	
7.	1984	ЗОИ, Югославия	14,8	91,6±1,5		68,7±2,0	
8.	1985	ЧМ, Австрия	13,6	88,9±1,4		67,3±1,2	

## Заклучение

Из результатов анализа следует, что при подготовке элитарных лыжниц-гонщиц необходимо руководствоваться целостной системой тренировочных воздействий, контрольных измерений и восстановительных мероприятий. Последнее в большей степени связано с построением микроциклов (объем настоящей статьи не позволяет детально коснуться этого вопроса). Годовой объем циклической работы должен приближаться к 10 000 км

в год, интенсивность (сумма объемов в 3-й и 4-й зонах) в подготовительном периоде не должна при этом превышать 15,5 – 16%, а за год – 18%. Оптимальной долей использования специальных средств является уровень в 75% в подготовительном периоде, за год – 77,5%. Важными прогностическими показателями функциональной подготовленности являются уровни ПАО и ПАНО. Высокий уровень ПАО имеет тесную зависимость со спортивным результатом.

## Литература

1. Борилкевич В.В., Зорин А.И. Особенности использования анаэробного порога как критерия контроля и управления для развития выносливости в циклических видах спорта: тезисы докладов Всес. науч.-практ. конф. – М., 1987. – С. 79–80.
2. Верхошанский Ю.В. Принципы организации тренировки спортсменов высокого класса в годичном цикле // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 2. – С. 24–31.
3. Волков Н.И. Биоэнергетические процессы при мышечной деятельности. Физиология человека: учебник для вузов физ. культ. и фак. физ. воспитан. пед. вузов. – М., 2001. – С. 259–308.
4. Зайцева В.В., Мартынов В.С., Уткин В.Л. Методы определения ПАНО в лыжном спорте // Лыжный спорт. – М.: ФиС, 1982. – Вып. 1, с. 34–36.
5. Матвеев Л.П. Модельно-целевой подход к построению спортивной подготовки // Теория и практика физ. культуры. – 2000. – № 2. – С. 28–37.
6. Озолин Э.С., Шустин Б.Н. Некоторые итоги XXIX Олимпиады в Пекине // Вестник спортивной науки. – 2009. – № 2. – С. 3–8.
7. Ширковец Е.А. Общие положения оперативного управления тренировкой в спорте высших достижений // Вестник спортивной науки. – 2008. – № 4. – С. 44–46.
8. Шустин Б.Н. Концептуальные основы подготовки сборной команды России к Олимпийским играм // Теория и практика физ. культуры. – 2003. – № 10. – С. 28–31.
9. Wasserman K., Hansen J.E., Darryl Y.S., Casaburi R., Whipp B.J. Principles of exercise testing interpretation. Third edition. – Lippincott Williams & Wilkins, 1999. – 354 с.