

518 ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

БАЙКОВ Вячеслав Михайлович

Мастер спорта СССР

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ТРЕНИРОВОЧНЫХ РЕЖИМОВ НАГРУЗКИ
ДЛЯ РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ
ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ СТАРШИХ РАЗРЯДОВ**

Диссертация на русском языке

**13.00.04— теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки**

**Автореферат
на соискание ученой степени кандидата
педагогических наук**

ТАРТУ 1975

Работа выполнена в отделе высшего спортивного мастерства лаборатории теории и методики лыжного спорта Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры.

Научные руководители:

кандидат педагогических наук **И. Г. ОГОЛЬЦОВ**

кандидат педагогических наук **В. В. ЕРМАКОВ**

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, проф. **А. А. ВИРУ**

кандидат педагогических наук, доц. **Х. Х. ГРОСС**

Ведущее учреждение:

Казахский государственный институт физической культуры

Автореферат разослан « 05 » 1975 г.

Защита диссертации состоится « 07 » 1975 г.
в 17⁰⁰ часов на совете медицинского факультета Тартуского государственного университета по присуждению ученых степеней в области физической культуры и спорта (г. Тарту 202400, ул. Юликооли 18, главное здание университета).

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ТГУ.

Ученый секретарь ТГУ **И. МААРБОС**

Современная спортивная тренировка и соревнования по лыжному спорту предъявляют чрезвычайно высокие требования к подготовленности спортсменов, поскольку конкуренция на крупнейших международных соревнованиях с каждым годом обостряется. Если ранее борьба за Олимпийские медали разворачивалась в основном между лыжниками Скандинавских стран, то в настоящее время серьезную конкуренцию начинают составлять лыжники многих европейских государств, Советского Союза, Германской Демократической Республики, Чехословакии, Польши и др. Все это заставляет искать новые пути совершенствования в методике тренировки.

В настоящее время сильнейшие лыжники-гонщики осваивают очень большие объемы циклической нагрузки (до 10 000 км) в годичном цикле. Очевидно, что дальнейшее увеличение объема будет происходить крайне медленно из-за ограниченного лимита времени.

Видимо дальнейшие пути повышения эффективности воздействия тренировочной нагрузки скрыты в индивидуализации и выборе оптимальных объемов и рациональных методов тренировочных упражнений.

Следует заметить, что до конца 60-ых годов мало знали о взаимосвязи между скоростью передвижения на дистанции лыжных гонок, частотой сердечных сокращений (ЧСС) и потреблением кислорода (ПК), поэтому вышеперечисленные методы рекомендовались как для высококвалифицированных спортсменов, так и для спортсменов разрядников.

Работами Х. Ю. Сильдмяэ (1962), И. Г. Огольцова (1964), Ю. Х. Кальюсто (1967), М. А. Аграновского, Д. Д. Донского, Х. Х. Гросса (1968), В. В. Ермакова (1968), Н. А. Корягина (1969), Т. И. Раменской (1970), А. А. Кошкина (1973), В. М. Маликова (1973), Л. Я. Терехиной (1973), И. Т. Яковлева (1974) и др. проведено изучение двигательных и вегетативных функций лыжников-гонщиков высокой квалификации.

Вышеперечисленные работы позволили сделать выводы о границах интенсивности применяемых тренировочных нагрузок, дали возможность специалистам глубже понять и оценить существующие методы тренировки лыжников-гонщиков.

Если ранее считалось, что повторный, равномерный, переменный и интервальный методы тренировки применимы как для высококвалифицированных спортсменов, так и для спортсменов-разрядников, то в настоящее время специалисты проводят дифференцировку по применению данных методов для спортсменов различной подготовленности.

Естественно, что на первых этапах у спортсменов еще недостаточно развиты такие физические качества как специальная физическая сила лыжника-гонщика, быстрота и общая выносливость. Успешному развитию этих качеств способствует существующий комплекс методов тренировки — равномерный, переменный, повторный и интервальный. На завершающих же этапах подготовки спортсменов высокого класса применение методов, решающих задачи общей выносливости (равномерный), силы и быстроты (повторный) становится незначительным, так как увеличивается удельный вес специальной работы. В связи с тем, что лыжные трассы, на которых проходят тренировки высококвалифицированных спортсменов имеют высокий коэффициент трудности от 30 до 40 (по классификации В. В. Кардюкова 1973) и скорость передвижения по этим трассам колеблется от 3 до 12 м/сек, то становится очевидным, что метод передвижения по этим дистанциям будет переменный.

Многие специалисты М. А. Аграновский (1954), И. П. Аникин (1969), (1972), В. М. Иванов (1970), И. Г. Огольцов (1970, 1974), Р. Молле (1972), М. Я. Набатникова (1972), А. А. Кошкин (1973), Ф. П. Сулов (1974) и другие на основании экспериментальных исследований пришли к выводу, что в подготовке спортсменов высокой квалификации основное место занимает переменный метод.

Переменный метод до настоящего времени в лыжных гонках не имеет обоснованных оптимальных границ интенсивности и объема выполнения упражнения, поэтому целью нашей работы было экспериментально обосновать различные режимы нагрузки при применении данного метода. Кроме того нами планировалось проведение педагогического эксперимента для проверки найденных благоприятных режимов нагрузки и индивидуального построения тренировочных занятий лыжников-гонщиков высокой квалификации.

ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной работе решались следующие задачи:

1. Исследовать взаимосвязь педагогических и медико-биологических показателей нагрузки лыжников-гонщиков в условиях тренировки и соревнований.

2. Экспериментально обосновать методику построения микроциклов тренировочных нагрузок в основном периоде подготовки лыжников-гонщиков старших разрядов.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования:

1. Анализ литературных источников и обобщение практического опыта.

2. Педагогические наблюдения. 3. Педагогический эксперимент.

4. Радиотелеметрическая регистрация частоты сердечных сокращений. 5. Динамометрия. 6. Киносъемка. 7. Анализ выдыхаемого воздуха. 8. Велоэргометрия.

Результаты экспериментальных исследований обработаны статистически. Большинство из перечисленных методов подробно описаны в специальной литературе.

Исследования проводились с 1971 по 1974 год. На первых этапах исследований нами изучалась динамика ЧСС в условиях соревнований и тренировки лыжников-гонщиков сборных команд Центральных советов ДСО «Зенит», «Труд», «Урожай», студентов Московского и Смоленского институтов физической культуры.

Всего было обследовано 102 спортсмена в возрасте от 18 до 30 лет из них — 2 мастера спорта международного класса (члены сборной команды СССР), 29 мастеров спорта СССР и 71 спортсмен 1 разряда.

Второй этап исследований проходил на базе Смоленского института физической культуры, который состоял из предварительных исследований на динамографической платформе и из педагогического эксперимента. В педагогическом эксперименте участвовали 16 лыжников, которые были разбиты на две группы контрольную и экспериментальную. При этом мы стремились к тому, чтобы в обеих группах были равные по силам гонщики. При составлении программ тренировки экспериментальной и контрольной групп учитывалась индивидуальная подготовленность спортсменов. Программа тренировки испытуемых экспериментальной группы была разработана на основе данных предварительных исследований, ее содержание приводится ниже. Контрольная группа тренировалась по общепринятой программе.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАГРУЗКИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ В УСЛОВИЯХ ТРЕНИРОВКИ И СОРЕВНОВАНИЙ

1. Исследование динамики ЧСС квалифицированных лыжников-гонщиков в условиях соревнований

На первом этапе исследований нами изучалась ЧСС квалифицированных лыжников-гонщиков во время соревнований на различные дистанции. Определялись максимальные величины ЧСС, минимальные и среднестатистические. При этом проведен сравнительный анализ этих данных у спортсменов различной квалификации — 1 спортивного разряда и мастеров спорта СССР. Результаты исследований представлены в табл. 1. Эти данные получены на профиле трасс 3—5 категории трудности, условия скольжения были в основном удовлетворительные ($A = 3$, $A = 4,0$). Из таблицы 1 видно, что размах колебаний ЧСС у спортсменов более высокого класса (мастеров спорта) на всех дистанциях (6—15 уд./мин) в среднем примерно вдвое меньше, чем у перворазрядников (19—23 уд./мин).

Высокий пульс на отдельных участках соревновательных трасс у лыжников-гонщиков 1 спортивного разряда говорит о неумении спортсменов данного уровня подготовленности распределить свои силы на дистанции. Как правило увеличение пульса до 190 и больше ударов в минуту приводит у них к последующему значительному снижению скорости. С увеличением длины соревновательной дистанции средний дистанционный пульс уменьшается, а размах колебаний ЧСС увеличивается.

Оказалось, что вариативность максимальной величины ЧСС ($v = 1,1—1,6\%$) значительно меньше, чем вариативность средних дистанционных значений пульса ($v = 1,7—4,1\%$), как у перворазрядников так и у мастеров спорта. По этим причинам в наших дальнейших исследованиях мы в большей степени ориентировались на показатели ЧСС на подъеме, так как на подъеме показатели пульса были, как правило, максимальными.

Таким образом, можно сделать вывод о достаточной информативности ЧСС как показателя медико-биологической стороны нагрузки в процессе соревнований.

Таблица 1

Оценка средних значений и стандартных отклонений ЧСС лыжников-гонщиков во время соревнований

Дистанция, км	Количество испытуемых		Частота сердечных сокращений (ударов/минуту)						Размах колебаний							
	I разряд	м/с СССР	минимальная		максимальная		среднее дистанцион.		I разряд	м/с СССР						
			I разряд	м/с СССР	I разряд	м/с СССР	I разряд	м/с СССР								
			X σ	v %	X σ	v %	X σ	v %	X σ	v %						
5	10	5	175±5	2,9	174±4	2,3	196±5	1,5	182±3	1,6	185±6	3,2	177±3	1,7	21	6
10	5	6	168±4	2,4	172±2	2,9	190±2	1,1	180±2	1,1	180±5	1,1	176±4	2,3	22	8
15	6	8	166±4	2,4	170±4	2,4	186±3	1,6	180±2	1,1	176±4	2,3	175±5	2,8	20	10
20	5	4	166±6	3,6	169±4	2,4	185±3	1,6	178±3	1,7	175±5	2,8	174±5	2,9	19	11
30	5	4	160±3	1,9	169±5	3,0	183±2	1,1	180±2	1,1	171±6	3,5	174±5	2,9	23	11
50	4	3	160±4	2,5	165±3	1,8	183±3	1,6	170±2	1,2	171±7	1,1	172±7	4,1	23	15
80	—	2	—	—	153	—	—	—	176	—	—	—	161	—	—	23

2. Исследование двигательных и вегетативных функций лыжников-гонщиков при разной скорости передвижения

С целью выявления эффективности применяемых различных тренировочных скоростей лыжниками-гонщиками старших разрядов нами были проведены исследования параметров попеременного двухшажного хода на динамографической платформе с одновременной регистрацией ЧСС и потребления кислорода (ПК).

В таблице 2 приведены оценки средних значений и стандартных отклонений параметров техники попеременного двухшажного хода, которые существенно изменялись в зависимости от скорости передвижения.

Из табл. 2 видно, что при скорости передвижения 4 м/сек, равной 90% от средней соревновательной скорости на дистанции 15 км, параметры техники попеременного двухшажного хода существенно не отличаются от соревновательных. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что уровень значимости изменений многих показателей весьма близко приближается к $P = 0,05$. Особенно это характерно для изменений времени выполнения II фазы ($t = 1,99$) и скорости выполнения III фазы ($t = 1,96$). Это свидетельствует о том, что данная скорость передвижения (90% от средней соревновательной) близка к критической и при дальнейшем незначительном понижении скорости передвижения испытуемых параметры техники движений существенно отличаются от соревновательных.

Так при скорости 3,5 м/сек наибольшее уменьшение времени выполнения наблюдается во II фазе движения (30,5%, при $t = 2,7$, $p < 0,05$).

Статистически достоверны также изменения времени выполнения IV и V фаз соответственно ($t = 6,0$, $t = 5,5$, $p < 0,01$). Существенные изменения наблюдаются также в величинах опорных реакций. Максимальное вертикальное усилие увеличилось на 6,3% ($t = 3,28$, $p < 0,05$). Максимальное горизонтальное усилие уменьшалось на 11,2% ($t = 3,32$, $p < 0,05$).

При скорости 3,5 м/сек параметры техники попеременного двухшажного хода существенно отличаются от соревновательных. При дальнейшем понижении скорости передвижения до 3,0 м/сек эти различия проявляются в большей степени.

В результате наших исследований зависимости техники попеременного двухшажного хода от скорости передвижения лыжника-гонщика можно сделать вывод о нерациональном использовании скоростей ниже 90% от соревновательной скорости на 15 км или 87% от соревновательной скорости на 10 км.

Таблица 2

Параметры техники попеременного двухшажного хода при различной скорости передвижения (средние данные)

Скорость, м/сек	Сила кг		Время, сек					Скорость, м/сек		
	вертикальн. ноги	гориз. инт. ноги	вертикальн. ноги	II фаза	IV фаза	V фаза	II фаза	III фаза	III фаза	
3,0	135±7	12,4±1,5	10,6±1,5	0,25±0,04	0,12±0,02	0,1±0,01	3,1±0,3	2,0±0,21	2,0±0,21	
3,5	131±6	12,7±2,0	11,1±1,5	0,23±0,04	0,1±0,02	0,09±0,01	3,3±0,5	2,1±0,3	2,1±0,3	
4,0	3,28	2,5	2,32	2,7	6,0	5,5	2,46	3,25	3,25	
4,0	131±8	13,5±1,0	12,0±1,0	0,21±0,05	0,09±0,01	0,08±0,01	3,6±0,4	2,3±0,2	2,3±0,2	
4,5	1,75	1,66	0,5	1,99	1,65	1,84	1,68	1,96	1,96	
4,5	126±6	15,3±1,5	12,5±1,5	0,18±0,05	0,07±0,01	0,06±0,01	3,9±0,5	2,5±0,3	2,5±0,3	

Примечание. Под значениями измераемых показателей на скоростях 4,0 и 3,5 м/сек приведены величины, характеризующие достоверность различий с значениями этих же показателей на скоростях 4,5 м/сек.

Применение в процессе тренировок лыжников-гонщиков меньших скоростей по-видимому может отрицательно повлиять на уровень технического мастерства спортсменов. Параллельно с исследованиями параметров техники лыжников-гонщиков нами определялись величины частоты пульса и потребления кислорода на скорости от 3 до 4,5 м/сек.

В табл. 3 приведены оценки средних значений и стандартных отклонений этих величин.

Таблица 3

Величины потребления кислорода и частоты сердечных сокращений испытуемых при различной скорости передвижения

Скорость, м/сек	3,0	3,5	4,0	4,5
Потребление кислорода, мл/кг/мин	30,5±1,2	33,3±2,1	36,2±2,0	45,4±2,3
ЧСС, уд/мин	138,1±3,0	146,9±2,9	155,9±3,5	176,3±3,7

Примечание. Рост испытуемых 174,0±7,2 см, вес — 69,8±4,6 кг.

В результате исследований Р. О. Astrand, I. Hallbäch, B. Saltin, 1963, Т. П. Раменской, 1970 и др.; выяснено, что потребление кислорода у лыжников-гонщиков во время соревнований находится на уровне 90% от максимального потребления кислорода (МПК). Величина ПК, полученная в наших исследованиях на соревновательной скорости 4,5 м/сек (45,4±2,3 мл/кг/мин, как это будет показано в дальнейшем правомочно для наших испытуемых (см. табл. 6).

При скорости передвижения, равной приблизительно 90% от средней соревновательной скорости (дистанции 15 км), средний дистанционный пульс равнялся 155 уд/мин, а при дальнейшем уменьшении скорости передвижения ЧСС падает до уровня менее 150 уд/мин. Эти данные имеют принципиально важное значение при выборе минимальной скорости передвижения лыжников-гонщиков.

Многие отечественные и зарубежные специалисты (S. Robinson, 1941, Т. Inurtalo, V. Sinisalo, 1957; Н. Reindell, 1959, 1962; E. Christensen, 1960; Р. О. Astrand, 1960; П. И. Волков, 1962; I. Larsson, 1964; Т. И. Раменская, 1970; С. А. Степочкин, В. П. Шутков, 1973 и др. считают диапазон ЧСС от 150 до 170 уд/мин наиболее эффективным для развития сердечно-сосудистой и дыхательной системы организма лыжника-гонщика.

Указывается (И. Г. Огольцов, А. А. Кошкин, 1973), что наибольший тренировочный эффект на организм лыжника-гонщика оказывает непрерывная нагрузка при ЧСС 160 уд/мин. Отсюда можно сделать вывод о нерациональности использования в процессе непрерывных тренировок скоростей передвижения, при которых средняя частота пульса падает ниже уровня 150 уд/мин. Эта скорость равна 90% от средней соревновательной скорости на дистанции 15 км и соответствует 87% от средней соревновательной скорости на дистанции 10 км.

3. Исследование взаимосвязи педагогических медико-биологических показателей нагрузки в зависимости от длительности передвижения

Одной из задач нашего исследования было изучение взаимосвязи педагогических показателей тренировочной нагрузки (средняя скорость передвижения на подъеме, длина преодолеваемой дистанции, частота движений лыжника-гонщика) и медико-биологических показателей нагрузки (оцениваемой по ЧСС). При этом испытуемым задавалась скорость передвижения на лыжах, равная 87% от средней соревновательной скорости на дистанции 10 км.

Всем испытуемым удалось удерживать заданную скорость передвижения в течение первых 7—8 кругов дистанции (14—16 км). При этом отклонения от заданного времени прохождения каждого круга со скоростью, равной 87% от средней соревновательной скорости на 10 км не превышало 15 сек.

Продвигаясь по 2 км кругу с первого по седьмой круг включительно испытуемые имели среднее значение ЧСС в конце подъема 179 ± 4 удара в минуту. После седьмого круга ЧСС начинало возрастать. Уже на отметке 18 км средняя ЧСС спортсменов отличалась от средней ЧСС на первых семи кругах ($t = 2,2$, $P < 0,05$). Максимальная частота пульса равнялась 191 ± 3 ударов в минуту. В основном испытуемые достигали этого уровня к 20-му километру ($19,7 \pm 1,0$ км).

Затем ЧСС начинает постепенно понижаться. В среднем для всех испытуемых дистанция, пройденная к моменту, когда ЧСС понизилась до среднего уровня первого — седьмого кругов (179 уд/мин) $24,1 \pm 1$ км.

Среднее время (см. табл. 4) на первых семи кругах дистанции равнялось 532 ± 26 сек. Среднее время прохождения одиннадцатого круга — 545 ± 25 сек. Однако различия статистически не достоверны ($t = 1,4$, $p = 0,05$). На прохождение следующего 12-го круга спортсмены затратили существенно больше времени (584 ± 29 сек), чем в среднем на прохождение одного круга на первых семи кругах дистанции ($t = 5,3$, $p < 0,01$). В дальнейшем скорость передвижения имеет тенденцию к снижению.

15 **Динамика средних величин исследуемых показателей в тренировке с заданной скоростью, примерно равной 87% от соревновательной скорости на 10 км**

Показатели	Круги 2 км															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
ЧСС на подъеме уд/мин.	176,7	179,1	179,7	179,3	179,5	180	180,1	180,9	182,5	192,4	189,4	179,5	163,5	157,3	152,1	145,0
Скорость на круге, 2 км	3,82	3,77	3,74	3,75	3,76	3,76	3,75	3,74	3,72	3,70	3,67	3,42	2,82	2,47	2,26	2,13
Скорость на подъеме, 50 м	2,91	2,89	2,87	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,84	2,82	2,81	2,62	2,13	1,86	1,69	1,60
Кол-во циклов попере-много двухшажного хода в минуту на подъеме	72,3	73,2	73,2	74,1	74,1	74,1	75,0	78,0	82,2	85,7	85,7	84,5	77,0	70,5	67,3	62,5
Число во-ишаемых	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	11	4	1

Аналогично изменяется и скорость передвижения спортсменов на подъеме (см. табл. 4) под углом 6° . Среднее время, затрачиваемое спортсменами на этом подъеме, на первых семи кругах дистанции равнялось $17,4 \pm 0,5$ сек. На 11-ом круге время преодоления подъема равнялось $17,7 \pm 0,5$ сек. Различия статистически недостоверны ($t = 1,7$, $p > 0,05$). Однако на следующем 12-ом круге время прохождения подъема $19,1 \pm 0,6$ сек — существенно больше, чем на первых семи кругах дистанции, т. е. падение скорости передвижения на подъеме статистически достоверно ($t = 8,5$, $p < 0,01$).

Таким образом, несмотря на то, что показатель медико-биологической стороны нагрузки ЧСС возрастает в результате прогрессирующего нарастания утомления, спортсмены еще способны на протяжении двух—трех кругов поддерживать заданную скорость передвижения.

Рассмотрим динамику изменений частоты движений лыжников-гонщиков. Этот показатель существенно превышает средний уровень первых семи кругов ($1,23 \pm 0,8$) уже на восьмом круге ($t = 2,7$, $p < 0,05$).

Напомним, что аналогичное превышение среднего уровня на первых семи кругах других измеряемых показателей наблюдается только на девятом круге.

В начале нарастания утомления (18—20 км) частота движений возрастает параллельно росту ЧСС.

Видимо, в этот период за счет частоты движений спортсмены компенсируют возможные потери в мощности отталкивания из-за нарастающего утомления и таким образом поддерживают заданную скорость.

Однако затем, несмотря на существенное понижение величин ЧСС и скорости передвижения, частота движений еще около круга находится на околопредельном уровне и только затем начинает снижаться. В дальнейшем характер изучаемых показателей однонаправлен. Скорость передвижения ЧСС и частота движений спортсменов падают, спортсмены больше не в состоянии бороться с утомлением и заканчивают тренировку.

В. С. Фарфель (1969) связывая состояние спортсмена, когда его скорость передвижения не меняется, а частота движений увеличивается с первыми признаками проявления утомления — «компенсированное утомление». Затем, по данным автора, наступает состояние, когда уменьшение длины шагов, наступившее в результате нарастания утомления, уже не компенсируется увеличением частоты движений. Эту стадию В. С. Фарфель называл стадией «некомпенсированного утомления».

Из табл. 4 видно, что данная стадия в нашем эксперименте наступила после прохождения спортсменами в среднем 22 километров.

Состояние некомпенсированного утомления может еще больше усиливаться, когда помимо снижения длины шагов происходит снижение их частоты. Это состояние «сверхутомления» в наших исследованиях наступало в среднем после прохождения дистанции 26 км.

Таким образом, в результате нашего исследования выявлен характер нарастания утомления у лыжников-гонщиков старших разрядов, продвигающихся со скоростью, равной 87% от средней соревновательной на дистанции 10 км, в ходе тренировки переменным методом при передвижении по трассе с пересеченным рельефом. Выяснено, что зависимость показателей педагогической и медико-биологической сторон нагрузки от ее длительности можно условно разделить на три зоны.

В первой зоне, условно названной нами «зоной поддерживающей нагрузки», испытуемые способны поддерживать заданную скорость передвижения.

Во второй зоне, условно названной нами «зоной развивающей нагрузки», наблюдается прогрессирующее нарастание утомления, по мнению Р. Е. Мотылянской с соавторами (1973) успешное преодоление такого рода нагрузок в конечном итоге приводит спортсмена к более высокому уровню функциональных возможностей.

В третьей зоне, условно названной нами «зоной сверхутомления», спортсмены не в состоянии бороться с утомлением, их скорость передвижения, частота движений на подъеме, а затем и частота пульса падают.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОСТРОЕНИЯ МИКРОЦИКЛОВ ТРЕНИРОВКИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ В ОСНОВНОМ ПЕРИОДЕ ПОДГОТОВКИ

Поставленная задача решалась в педагогическом эксперименте. В ходе педагогического эксперимента испытуемые экспериментальной группы тренировались по программе, микроциклы которой были составлены с учетом данных, полученных в предварительных исследованиях.

В соответствии с этими данными была разработана система учета нагрузок в тренировках переменным методом, в процессе

которых спортсменам задавалась скорость передвижения на лыжах, равная примерно 87% от средней соревновательной на дистанции 10 км.

Условно нагрузки подразделялись на:

1. Развивающую — когда лыжник заканчивал тренировку, не работая в зоне «сверхутомления», но пройдя всю зону развивающей нагрузки.

2. Поддерживающую — когда лыжник заканчивал тренировку после прохождения «зоны поддерживающей нагрузки».

При составлении индивидуальных планов мы основывались на принципе периодизации и цикличности тренировки (Л. П. Матвеев, 1965).

Длительность микроциклов определялась в зависимости от индивидуальной переносимости тренировочной нагрузки. В загрузочные дни тренировки проводились до момента начала падения скорости (развивающая нагрузка), а количество загрузочных дней определялось по падению работоспособности на 30% от исходного уровня (И. Г. Огольцов, 1964).

Работоспособность при этом определялась по количеству километров, пройденных до момента начала падения скорости. Количество разгрузочных дней соответствовало количеству загрузочных индивидуально для каждого спортсмена.

В табл. 5 приведено распределение тренировочных нагрузок всех испытуемых экспериментальной группы в течение 54 тренировочных дней. В ней отражен характер нагрузки в соответствии с принятой нами системой учета, километров, выполненный испытуемыми в каждом тренировочном занятии, а также общий объем нагрузки за все 54 дня эксперимента.

Для сравнения уровня подготовленности экспериментальной и контрольной групп проведены контрольные соревнования до начала педагогического эксперимента, в середине (на 26 день) и в конце его, а также было проведено определение МПК до начала и в конце педагогического эксперимента. В табл. 6 приводятся результаты этих показателей.

Цикличность тренировочной нагрузки лыжников-гонщиков

Дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Нагрузка 1. М-в	Р 20	Р 20	Р 18	Р 16	Р 16	Р 14	В 8	В 10	В 12	П 14	П 16	П 18	Р 22	Р 20
Нагрузка 2. Л-ев	Р 18	Р 16	Р 14	Р 16	Р 14	Р 12	В 6	В 8	В 10	П 12	П 14	П 14	Р 22	Р 20
Нагрузка 3. Д-ов	Р 18	Р 18	Р 16	Р 14	В 6	В 8	П 12	П 14	Р 18	Р 16	Р 14	В 8	В 8	П 14
Нагрузка 4. Р-ин	Р 18	Р 18	Р 16	Р 16	Р 14	В 6	В 8	П 12	П 14	РТ 16	Р 16	Р 14	Р 14	В 8
Нагрузка 5. III-ий	Р 18	Р 16	Р 16	Р 14	В 6	В 8	П 12	П 14	Р 16	Р 16	Р 14	В 6	В 8	П 12
Нагрузка 6. М-ий	Р 18	Р 18	Р 16	Р 14	В 6	В 8	П 12	П 14	Р 20	Р 18	Р 16	Р 16	В 8	В 8
Нагрузка 7. Д-ов	Р 14	Р 12	Р 10	В 6	В 8	П 12	Р 14	Р 12	В 6	В 8	П 10	Р 16	Р 16	Р 14
Нагрузка 8. Д-ов	Р 24	Р 20	Р 18	В 8	В 8	П 12	П 14	Р 18	Р 16	Р 14	В 8	В 8	П 14	Р 22

Таблица 5

опытной группы в педагогическом эксперименте

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Р 20	Р 18	Р 16	Р 14	В 8	В 10	В 12	П 14	П 16	В 8	—	С 10	В 8	Р 24	Р 22	Р 22	Р 20	Р 18
Р 18	Р 18	Р 16	Р 16	В 8	В 10	В 10	П 12	П 14	В 8	—	С 10	В 8	Р 22	Р 20	Р 18	Р 18	Р 16
Р 20	Р 20	Р 18	Р 16	В 8	В 8	П 14	П 16	Р 20	В 8	—	С 10	В 8	Р 20	Р 20	Р 18	Р 16	В 8
В 8	П 14	П 14	Р 20	Р 20	Р 18	Р 16	В 8	П 14	В 8	—	С 10	В 8	Р 20	Р 20	Р 18	Р 18	Р 16
Р 20	Р 20	Р 18	Р 16	В 8	В 8	П 12	П 13	Р 20	В 8	—	С 10	В 8	Р 20	Р 20	Р 18	Р 16	В 8
П 14	П 14	Р 22	Р 20	Р 20	Р 18	В 8	В 8	П 14	В 8	—	С 10	В 8	Р 20	Р 20	Р 18	Р 16	В 8
В 6	В 8	П 10	Р 14	Р 12	Р 10	В 6	В 8	П 10	В 6	—	С 10	В 6	Р 16	Р 14	Р 12	В 6	В 8
Р 20	Р 18	Р 18	В 8	В 8	П 14	П 14	Р 20	Р 18	В 8	—	С 10	В 8	Р 22	Р 20	Р 18	Р 18	В 8

Дни	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Нагрузка 1. М-в	Р 16	В 8	В 10	В 12	П 14	П 14	Р 26	Р 24	Р 22	Р 20	Р 18	Р 18
Нагрузка 2. Л-ев	В 8	В 8	В 10	П 12	П 14	П 14	Р 24	Р 22	Р 22	Р 20	Р 20	Р 18
Нагрузка 3. Д-ов	В 8	П 14	П 10	Р 22	Р 20	Р 18	Р 18	В 8	В 8	П 14	П 16	Р 22
Нагрузка 4. Р-ин	В 8	В 8	П 14	П 16	Р 22	Р 22	Р 20	Р 18	Р 18	В 8	В 8	П 14
Нагрузка 5. Ш-ий	В 8	П 14	П 14	Р 22	Р 20	Р 18	Р 16	В 8	В 8	П 14	П 16	Р 22
Нагрузка 6. М-ий	В 8	П 14	П 16	Р 22	Р 22	Р 20	Р 18	В 8	В 8	П 16	П 16	Р 22
Нагрузка 7. Д-ов	П 10	Р 18	Р 16	Р 14	В 6	В 8	П 10	Р 20	Р 18	Р 16	В 6	В 8
Нагрузка 8. Д-ов	В 8	П 14	П 16	Р 22	Р 22	Р 20	Р 18	В 8	В 8	П 16	П 16	Р 24

Примечание: Р — развивающая нагрузка, В — восстанавливающая нагрузка, О — отдых, С — соревновательная, 8—26 — количество километров, пройденных в тренировке.

Таблица 5 (продолжение)

45	46	47	48	49	50	51	52	53	ЕР	ЕВ	ЕП	Е
В 8	В 8	В 10	П 14	П 14	Р 26	В 8	О —	С 10	490	132	134	774
В 8	В 8	В 10	П 12	П 14	Р 22	В 8	О —	С 10	442	128	132	722
Р 22	Р 20	Р 18	В 8	В 8	П 16	В 8	— —	С 10	442	118	146	723
П 16	Р 22	Р 20	Р 20	Р 18	В 8	В 8	— —	С 10	488	102	128	738
Р 20	Р 18	Р 18	В 8	В 8	П 16	В 8	О —	С 10	452	116	138	726
Р 20	Р 20	Р 18	В 8	В 8	П 16	В 8	О —	С 10	456	118	146	740
П 10	Р 20	Р 18	Р 16	В 6	П 10	В 8	О —	С 10	342	124	82	568
Р 22	Р 22	Р 20	В 8	В 8	П 16	В 8	О —	С 10	474	120	146	760

Таблица 6

**Результаты испытуемых в контрольных соревнованиях
и величина их максимального потребления кислорода**

Экспериментальная группа								
№ п/п.	1	2	3	4	5	6	7	8
Спортивный результат, мин/сек	36,00	38,10	40,30	39,05	37,20	41,10	40,00	37,20
	34,45	36,45	38,45	38,30	36,50	38,00	38,40	37,05
	33,55	34,25	36,20	38,00	37,10	35,00	35,30	36,35
МПК мл/кг/мин	52	56	48	54	52	52	50	56
	63	60	56	54	54	58	58	55
Контрольная группа								
№ п/п.	9	10	11	12	13	14	15	16
Спортивный результат, мин/сек	36,25	36,30	37,25	38,00	39,10	39,25	40,30	41,05
	36,00	37,05	37,30	38,10	37,40	38,05	40,05	39,10
	35,50	36,25	36,40	37,10	37,40	36,20	40,30	38,10
МПК, мл/кг/мин	53	55	50	53	50	53	48	54
	58	52	54	53	55	52	50	56

Примечание. Спортивные результаты приводятся в следующем порядке: верхняя строка — до начала эксперимента, средняя — в середине, нижняя — в конце его.

Данные МПК — верхняя строка — до начала эксперимента, нижняя — в конце его.

В табл. 7 приводятся данные статистической обработки результатов испытуемых до и после педагогического эксперимента.

Результаты испытуемых до и после педагогического эксперимента

Группы	Спортивный результат (мин)	Сумма мест в соревнованиях	МПК, мл/кг/мин
Опытная	$38,7 \pm 1,8$ $t=3,5$	$8,5 \pm 5,0$	$52,5 \pm 2,8$ $t=3,1$
	$35,8 \pm 1,4$ $p < 0,01$	$6,2 \pm 4,2$	$57,1 \pm 3,2$ $p < 0,05$
Контрольная	$38,3 \pm 1,8$ $t=1,0$	$8,5 \pm 4,8$	$52,0 \pm 2,4$ $t=1,3$
	$37,4 \pm 1,4$ $p > 0,05$	$10,8 \pm 3,9$	$53,6 \pm 2,5$ $p > 0,05$
В конце эксперимента	$t=2,3$ $p > 0,05$	$t=2,2$ $p < 0,05$	$t=2,5$ $p < 0,05$

Примечание. В числителе приводятся данные в начале эксперимента, в знаменателе в конце его.

В результате контрольных соревнований в середине педагогического эксперимента (см. табл. 6) выявлено определенное уменьшение времени прохождения дистанции 10 км как спортсменами опытной группы (от $38,7 \pm 1,8$ сек до $37,4 \pm 1,4$ сек), так и спортсменами контрольной группы (от $38,2 \pm 1,8$ до $38,0 \pm 1,3$ сек). Однако как в той так и в другой группе это улучшение результатов еще статистически недостоверно ($p > 0,05$) по сравнению с результатами до начала педагогического эксперимента. Недостоверны также различия между средними результатами в опытной и контрольной группах в середине эксперимента ($p > 0,05$).

Как видно из табл. 7, улучшение результатов за все время педагогического эксперимента наблюдается как в опытной, так и в контрольной группах, однако этот прирост результатов в обеих группах различный.

Среднее время, затраченное на прохождение дистанции в последних контрольных соревнованиях, у испытуемых опытной группы ($35,8 \pm 1,4$ сек) существенно меньше, чем у испытуемых контрольной группы ($37,4 \pm 1,4$ сек). При этом $t = 2,3$, $p < 0,05$.

Изменилось также распределение мест, занятых испытуемыми в контрольных соревнованиях. Испытуемые опытной группы ($6,2 \pm 2,4$) заметно опережают испытуемых контрольной группы ($10,8 \pm 3,9$) при $t = 2,2$, $p < 0,05$.

Напомним, что в начале эксперимента результаты испытуемых контрольной и опытной групп мало различались между собой, а сумма мест, занятых участниками контрольных соревнований в обеих группах были одинаковой.

Для определения сдвигов в функциональном состоянии испытуемых в конце педагогического эксперимента было произведено определение МПК на велозргометре в условиях, аналогичных обследованию в начале эксперимента.

Из табл. 7 видно, что величина этого показателя в конце эксперимента существенно различается у испытуемых опытной ($57 \pm 3,2$ мл/мин/кг) и контрольной ($53,6 \pm 2,5$ мл/мин/кг) групп ($t = 2,5$, $p < 0,05$), в то время, как в начале эксперимента МПК в обеих группах была примерно равнозначной.

Для оценки рациональности методика тренировки, используемой в процессе педагогического эксперимента, приведем сравнение результатов испытуемых каждой группы, показанных в соревнованиях в начале и в конце эксперимента.

Учитывая специфику лыжного спорта, где невозможно полностью соблюсти идентичность условий проведения соревнований, необходимо соблюдать известную осторожность в оценке.

Из табл. 7 видно, что спортивные результаты испытуемых опытной группы в процессе эксперимента значительно возросли — в среднем на 7,5% ($t = 3,5$, $p < 0,01$).

В контрольной группе также наблюдается положительный сдвиг в результатах прохождения дистанции на 2,3%, однако статистически он недостоверен ($t = 1,0$, $p > 0,05$).

Рассмотрим изменения МПК, происшедшие у испытуемых каждой группы в ходе педагогического эксперимента. Из табл. 7 видно, что величина МПК у испытуемых экспериментальной группы существенно возросла ($t = 3,1$, $p < 0,05$). Величина МПК у испытуемых контрольной группы также возросла, однако этот прирост статистически недостоверен ($t = 1,3$, $p > 0,05$).

Таким образом, лыжники-гонщики из экспериментальной группы, тренировавшиеся по разработанной нами программе, в ходе эксперимента значительно превзошли в спортивных результатах лыжников контрольной группы, применявших общепринятую методику. У этих испытуемых так же существенно увеличилась величина МПК, являющаяся важным показателем функционального состояния лыжников-гонщиков.

По нашему мнению, это свидетельствует об эффективности использования разработанной нами системы учета непрерывных нагрузок при планировании микроциклов тренировочной программы квалифицированных лыжников-гонщиков. Выделение развивающих, поддерживающих и восстанавливающих нагрузок, различающихся по объему при одной и той же интенсивности,

позволяет эффективнее управлять тренировочным процессом. При этом особенно важной является, по нашему мнению, появившаяся в результате подобного разделения возможность подхода к планированию тренировочных нагрузок каждого спортсмена строго индивидуально. У менее подготовленных спортсменов длительность применения развивающих нагрузок меньше, у более подготовленных — больше.

ВЫВОДЫ

В связи с вышперечисленным нам представляется возможным сформулировать следующие выводы:

1. В результате комплексных исследований параметров техники лыжников-гонщиков и показателей медико-биологической стороны нагрузки — частоты сердечных сокращений и величины потребления кислорода квалифицированных лыжников-гонщиков при различных скоростях передвижения на лыжах, определена минимальная скорость передвижения, при которой сохраняется необходимый тренировочный эффект тренировки. Эта скорость равна 87% от средней соревновательной скорости на дистанции 10 км или 90% от средней соревновательной скорости на дистанции 15 км.

2. В результате исследований взаимосвязи педагогических медико-биологических показателей нагрузки у квалифицированных лыжников-гонщиков при передвижении на лыжах со скоростью 87% от средней соревновательной скорости на дистанции 10 км или 90% от средней соревновательной скорости на дистанции 15 км выяснено, что показатели ЧСС и частоты движений на подъеме сохраняют относительную стабильность на протяжении 14—16 км. Дальнейшее сохранение скорости передвижения может быть осуществлено (еще 4—6 км) за счет увеличения частоты движения. Это в свою очередь потребует от лыжника-гонщика значительного волевого усилия, так как резко повысит его функциональную нагрузку (повышение ЧСС достоверно при $p < 0,05$).

3. При планировании микроциклов в основном периоде подготовки квалифицированных лыжников-гонщиков, тренировочные нагрузки, выполняемые в непрерывном режиме с заданной интенсивностью (скорость передвижения равная 87% от средней соревновательной скорости на дистанции 10 км, или 90% от средней соревновательной скорости на дистанции 15 км) рационально разделить по объему на три зоны:

а) поддерживающая нагрузка — до момента рассогласования возрастающего пульса и частоты движений спортсмена при сохраняющейся скорости передвижения на прежнем уровне;

б) развивающая нагрузка — до момента, когда спортсмен не в состоянии поддержать скорость на прежнем уровне и снижение скорости сопровождается снижением частоты пульса;

в) восстанавливающая нагрузка — нагрузка, равная по объему половине объема поддерживающей нагрузки.

4. Установлено, что в экспериментальной группе, при планировании микроциклов в которой применялось разделение нагрузок на развивающую, поддерживающую и восстанавливающую, спортивные результаты в конце педагогического эксперимента существенно возросли (на 7,5%) и стали достоверно выше, чем в контрольной группе применявшей общепринятую методику тренировки ($p < 0,05$, $t = 2,3$).

5. В работе показывается высокая информативность частоты сердечных сокращений как показателя медико-биологической стороны нагрузки в лыжных гонках. При этом выяснено, что:

а) максимальные величины ЧСС имеют меньшую вариативность ($v = 1,1—1,6\%$), чем среднедистанционные ($v = 1,1—41\%$) и в большей степени зависят от спортивной квалификации;

б) разница между максимальными и минимальными величинами ЧСС во время соревновательных гонок на различные дистанции у мастеров спорта (6—15 уд/мин) почти в два раза меньше, чем у перворазрядников (19—23 уд/мин), таким образом этот показатель можно рассматривать как критерий оценки класса лыжника-гонщика;

в) с увеличением длины соревновательной дистанции средний дистанционный пульс уменьшается, а размах колебаний ЧСС увеличивается.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

На основании проведенных исследований представляется возможным сформулировать ряд педагогических рекомендаций, которые, по нашему мнению, должны помочь тренерам-практикам в построении тренировочного процесса лыжников-гонщиков старших разрядов в соревновательном периоде подготовки. Эти рекомендации касаются таких вопросов, неизбежно встающих перед каждым тренером, как выбор оптимальной интенсивности и объема тренировочной нагрузки при построении микроциклов тренировочных занятий.

Интенсивность тренировочной нагрузки следует рассчитывать от средней соревновательной скорости на дистанции 10 или 15 км для лыжников-гонщиков старших разрядов. Как показали наши исследования наиболее эффективный диапазон тренировочной скорости находится в пределах от 85 до 100%. Причем данный диапазон интенсивности тренировочной нагрузки является эффек-

тивным как для совершенствования технического мастерства спортсменов, так и для повышения функциональных возможностей лыжников-гонщиков.

Объем тренировочной нагрузки мы рекомендуем определять по пульсу, частоте движений на подъеме и скорости передвижения. Тренировочная нагрузка, равная по объему километрам дистанции, пройденным до начала роста пульса и частоты движений при сохранении прежней скорости называется **поддерживающей**.

Тренировочная нагрузка, продолжающаяся до начала существенного падения скорости передвижения и частоты пульса, называется **развивающей**. Тренировочная нагрузка, равная по объему не более половины поддерживающей, называется **восстанавливающей**.

При данной градации воздействия тренировочной нагрузки необходимо выделить развивающий, восстанавливающий и поддерживающий циклы.

Развивающий цикл характеризуется наличием развивающих тренировок. Количество тренировочных дней будет зависеть от количества пройденных километров на тренировочных занятиях. Развивающий цикл заканчивается, когда количество пройденных километров уменьшается на 30% от исходного, т. е. от количества километров, пройденных в первый день развивающего цикла.

Восстанавливающий цикл — характеризуется наличием поддерживающих и восстанавливающих тренировок. Количество дней восстанавливающего цикла должно соответствовать количеству дней развивающего цикла, причем сначала даются 50% восстанавливающих тренировок, а затем 50% поддерживающих тренировок.

Поддерживающий цикл — характеризуется комбинацией из развивающих, поддерживающих и восстанавливающих тренировок. По количеству дней данный цикл может быть достаточно продолжительным — все зависит от задач данного этапа тренировки. Основной принцип поддерживающего цикла в том, чтобы выдерживать следующую схему: количество развивающих тренировок должно быть не более 50% от количества дней развивающего цикла. Количество восстанавливающих тренировок должно быть не более количества тренировок в восстанавливающем цикле.

Комбинаций перечисленных методов может быть множество, т. е. составление их зависит от многих факторов (подготовленности спортсменов, индивидуальной переносимости тренировочной нагрузки, задач конкретного этапа подготовки и условий погоды).

Примечательно, что данный подход к планированию тренировочной нагрузки позволяет осуществить принцип индивидуального подхода, т. к. скорость передвижения рассчитывается индивидуально для каждого спортсмена от его средней соревновательной

скорости. Объем и цикличность нагрузки определяется также для каждого спортсмена в зависимости от индивидуальной переносимости тренировочной работы.

В заключение следует заметить, что предложенные нами режимы и принципы построения тренировочной нагрузки позволяют осуществить принципы индивидуального подхода и тем самым помогут спортсменам наиболее рационально подготовиться к ответственным соревнованиям.

С П И С О К

работ, опубликованных по теме диссертации

1. Применение соревнований в основном периоде тренировки лыжников-гонщиков. В сб.: «Материалы конференции молодых научных сотрудников ВНИИФК за 1972 г., М., 1973 г.

2. Оценка напряженности занятий лыжников-гонщиков с помощью радиотелеметрической регистрации ЧСС. В сб.: «Лыжный спорт», выпуск первый за 1974 год. (В соавторстве с А. В. Федотовым).

3. Влияние скорости передвижения на потребление кислорода и частоту сердечных сокращений лыжников-гонщиков. В сб.: «Совершенствование специальной выносливости спортсменов». М., 1974 г. (В соавторстве с Ю. Х. Кальюсто, К. К. Цильмер, В. В. Ермаковым, В. Ф. Лазаревым, И. Т. Яковлевым).

4. Утомление и как оно проявляется в тренировке лыжника-гонщика в основном периоде подготовки. В сб.: «Совершенствование специальной выносливости спортсменов». М., 1974 г.

5. Радиотелеметрическая регистрация частоты сердечных сокращений у лыжников-гонщиков. В сб.: «Лыжный спорт», выпуск второй. М., 1974 г.

6. Исследование взаимосвязи внешней и внутренней стороны нагрузки при непрерывной тренировке с постоянной интенсивностью. В сб.: «Актуальные вопросы физического воспитания учащейся молодежи». (Материалы 5 и 6 конференции). Брянск, 1975 г.

7. К вопросу о структуре тренировки лыжников-гонщиков старших разрядов в годичном цикле подготовки. В сб.: «Актуальные вопросы физического воспитания и спорта в Вузах. (Материалы 3 и 4 конференции). Брянск, 1975 г. (В соавторстве с И. Г. Огольцовым).

8. Исследование частоты сердечных сокращений у лыжников-гонщиков старших разрядов. В сб.: «Материалы конференции молодых научных сотрудников ВНИИФК за 1973 г., М., 1975 г. (В соавторстве с А. Ф. Федотовым).

9. Параметры характеризующие деятельность сердечно-сосудистой системы у лыжников-гонщиков по ЧСС. В сб.: «Материалы конференции молодых научных сотрудников ВНИИФК за 1973 г., М., 1975 г. (В соавторстве с В. Н. Монжосовым).

10. Некоторые особенности методов спортивной тренировки лыжников-гонщиков высокой квалификации в условиях среднегорья. В сб.: «Материалы конференции молодых научных сотрудников ВНИИФК за 1973 г., М., 1975 г. (В соавторстве с А. В. Федотовым).

Основные материалы диссертации докладывались:

1. На конференции тренеров по лыжному спорту Центральных советов ДСО и ведомств. Г. Сочи, Красная Поляна, 1973 г.

2. На конференции тренеров Всесоюзного совета ДСО «Локомотив» по лыжному спорту. М., 1974 г.

3. На конференции молодых научных сотрудников ВНИИФК за 1974 год.