

612

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

ГОЛОВКИН Петр Васильевич
Мастер спорта СССР

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА
ПОДГОТОВКИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ
СТАРШИХ РАЗЯДОВ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ
СРОЧНОГО ТРЕНИРОВОЧНОГО ЭФФЕКТА
СПЕЦИАЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИИ**

13.00.04 — Теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки (включая лечебную
физическую культуру)

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

Москва — 1981

Работа выполнена в Государственном Центральном ордена
Ленина институте физической культуры.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ —

кандидат педагогических наук, с. н. с. **Ширковец Е. А.**

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

доктор педагогических наук, профессор **Травин Ю. Г.**

кандидат педагогических наук **Корягин Н. А.**

Ведущая организация — Московский областной педагогический институт им. Н. К. Крупской.

Защита состоится « 0 » 2 _____ 1981 г.

в 13 часов на заседании специализированного совета
в Государственном Центральном ордена Ленина институте
физической культуры по адресу: г. Москва, Сиреневый
бульвар, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры.

Автореферат разослан « 8 » 12 _____ 1981 г.

Ученый секретарь
специализированного совета

ПРИМАКОВ Ю. Н.

Смирнов

Актуальность. Современные соревновательные и тренировочные лыжные трассы имеют сильнопересеченный рельеф и предъявляют повышенные требования к функциональным возможностям спортсменов.

Многие специалисты лыжного спорта (Лонт К., 1962; Анкин Н.П., 1971; Огольцов И.Г., 1971; Кузнецов В.К., 1976 и др.) наиболее трудными участками современных трасс лыжных гонок считают равнообразные по профилю подъемы, на преодоление которых затрачивается от 37 до 50% времени всей гонки.

Расматривая вопросы методики тренировки лыжников-гонщиков, (Бергман Б.И., 1961; Баранов В.Д., 1971; Гадалов А.Д., 1974; Шипановский В.Д., 1977 и др.) рекомендуют для развития физических качеств (выносливости, силы, быстроты) преодолевать подъемы различной длины и крутизны с дифференцированной интенсивностью. Однако, высказываясь за широкое использование подъемов в подготовке лыжников, указанные авторы не дают хотя бы приблизительного объема работы на них.

В ряде работ показано, что в лыжных гонках энергообеспечение осуществляется в основном за счет аэробных источников, степень напряжения которых зависит от рельефа местности (Astrand P.O., *Nalbyck J., Nilman A. 1965*; Карлссон Я., Хермансен Л., 1968; Раменская Т.И., 1968; Корягин Н.А., 1969; Евстратов В.Д., 1975 и др.). Однако результат лыжника-гонщика зависит и от его анаэробных возможностей (Огольцов И.Г., 1967; Раменская Т.И., 1969; Корягин Н.А., 1969), наибольшего напряжения которые достигают при прохождении подъемов и на финише (Лешквич Л.Г. с соавторами, 1960; Терехин Е.Г., 1966; Аграненко В.С., Адеулова Е.Н., 1968; Корягин Н.А., 1969; Степочкин Е.А., 1969, 1970 и др.). Более того, уровень анаэробного обмена зависит и от длины преодолеваемого подъема (Раменская Т.И., 1970).

3804

Анализ специальной литературы показал, что срочный тренировочный эффект при различных вариантах преодоления подъемов во время соревнований и тренировочных занятий в теории и практике лыжного спорта изучен недостаточно.

Необходимость научно-методических разработок по планированию величины и характера нагрузок на различном рельефе местности для повышения функционального уровня лыжников-гонщиков и оценки срочного тренировочного эффекта во время преодоления различных по длине подъемов в широком диапазоне интенсивности работы обуславливают актуальность настоящей диссертации.

Данное исследование выполнено в соответствии со сводным планом НИИ Комитета по физической культуре и спорту при Совете Министров СССР на 1976-1980 г.г. (П направление, № 7.1), в государственной регистрации 77000120.

Научная новизна. Проведенные исследования позволили впервые определить наиболее рациональное сочетание рельефа местности при подготовке лыжников-гонщиков в соревновательном периоде для повышения уровня их функциональных возможностей.

Получены новые данные о характере протекания энергетических процессов при прохождении разных по длине подъемов с интенсивностью, встречающейся в тренировочных занятиях лыжников, и скорости восстановления функций во время последующего передвижения по равнине.

Изучение срочного тренировочного эффекта дало возможность выявить принципиально различное тренирующее воздействие, которое вызывает преодоление средних (до 1 мин) и длинных (до 2,5 мин) подъемов с заданной интенсивностью.

Установлен характер функциональных изменений организма лыжников во время преодоления подъемов крутизной от 5 до 12°.

В результате измерения и анализа всеобщих трасс лыжных

гонки впервые выявлено соотношение различных по длине и времени прохождения подъемов.

На основе результатов экспериментальных исследований для повышения уровня работоспособности лыжников-гонщиков старших разрядов в соревновательном периоде разработаны методические рекомендации наиболее эффективного соотношения интенсивности и времени на преодоление подъемов различной длины относительно общего времени тренировочной нагрузки.

Практическая значимость. Разработанные методические рекомендации могут быть использованы при организации и проведении учебно-тренировочного процесса лыжников-гонщиков старших разрядов на третьем этапе подготовительного и в соревновательном периодах, в коллективах физкультуры, ДСО и ведомствах.

Теоретические и методические положения диссертации, касающиеся срочного тренировочного эффекта во время преодоления различных по длине подъемов с интенсивностью от 80 до 100%, а также оптимального соотношения рельефа местности для проведения тренировочных занятий, были апробированы и опубликованы в виде статей, доложены на кафедральных, институтских и всесоюзных научно-методических конференциях.

Выводы и рекомендации данного исследования используются в процессе подготовки лыжников-гонщиков в коллективах физкультуры и ЦС обществ.

Объем работы. Диссертация изложена на 181 странице машинописного текста, состоит из введения, пяти глав, методических рекомендаций, выводов и актов внедрения результатов в практику, содержит 20 рисунков, 21 таблицу и 8 приложений. Библиография включает 189 литературных источников, из которых 53 зарубежных.

Цель работы - совершенствование методики подготовки

лыжников-гонщиков старших разрядов путем использования оптимального соотношения времени преодоления подъемов различной длины относительно общего времени тренировочной нагрузки.

Задачи:

1. Исследовать временные соотношения параметров рельефа трасс современных лыжных гонок.
2. Изучить функциональное состояние организма лыжников-гонщиков в соревновательных условиях.
3. Исследовать срочный тренировочный эффект специальных упражнений лыжников-гонщиков в различных вариантах преодоления подъемов.
4. Выявить оптимальное соотношение времени на преодоление подъемов разной длины в тренировочном процессе лыжников-гонщиков старших разрядов для повышения уровня функциональной подготовленности в соревновательном периоде.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования:

1. Анализ опубликованных по данной проблеме работ и методических материалов;
2. Педагогические исследования:
 - а) наблюдения;
 - б) проведение контрольных тестов;
 - в) определение условий скольжения;
3. Биологические исследования:
 - а) пульсоксиметрия;
 - б) газометрия;
4. Биохимические исследования:
 - а) определение концентрации молочной кислоты в крови (по модифицированному методу Баркера-Самерсона);

б) исследование кислотно-щелочного равновесия крови (по методу "микро-Аструп");

5. Эргометрические методы;

6. Методы математической статистики

Организация исследований предусматривала последовательное решение поставленных задач в три этапа в период с 1975 по 1978г.г.

На первом этапе (1975-1976г.г.) изучались трассы лыжных гонок, на которых проводятся всесоюзные и международные соревнования (было проведено 2250 наблюдений), а также выявлялась степень мобилизации энергетических источников организма лыжников-гонщиков на различных участках трассы (IУ категория трудности) во время соревнований. В эксперименте приняло участие 16 лыжников (3 мастера спорта и 13 перворазрядников).

На втором этапе (1976-1977г.г.) исследовался орочный тренировочный эффект специальных упражнений лыжников-гонщиков в различных вариантах преодоления подъемов:

а) 40-минутный бег на тредбане по горизонтальной дорожке на уровне ПАНУ и преодоление подъемов в течение 2 мин крутизной 5, 8 и 12° с последующим одноминутным бегом по горизонтальной поверхности. В исследовании приняло участие 4 спортсмена I разряда и I мастер спорта, каждый из которых выполнил по 6 вариантов;

б) прохождение на лыжах подъемов до I мин и свыше 2 мин со скоростью от 80% до максимальной и последующим передвижением по равнине в течение I мин со скоростью, предшествующей подъему. В этом случае каждый из 15 лыжников-гонщиков (12 перворазрядников и 3 мастера спорта) выполнил серию из 12 экспериментальных заданий.

На третьем этапе (1977-1978г.г.) выявлялось оптимальное соотношение времени на преодоление подъемов разной длины в

тренировочном процессе лыжников-гонщиков старших разрядов для повышения уровня функциональной подготовленности в соревновательном периоде. В экспериментах приняли участие три опытные группы (I, II и III), равные по функциональной подготовленности и квалификацией не ниже I спортивного разряда, по 6 лыжников-гонщиков в каждой.

На всех этапах исследования испытуемые подвергались контролю для определения максимальной аэробной и анаэробной производительности, а непосредственно во время экспериментов регистрировалась частота сердечных сокращений, производились заборы проб крови для определения содержания лактата и показателей кислотно-щелочного равновесия.

Изучение рельефа трасс современных лыжных гонок и характера изменений функциональных показателей организма лыжников-гонщиков при прохождении различных участков дистанции

При анализе лыжных трасс учет только суммы перепада высот, наибольшего перепада высот и максимального подъема не дает возможности определить степень напряженности функционирования организма лыжника-гонщика во время соревнований. Современные трассы, на которых проводятся всевозможные соревнования по лыжным гонкам (Давыдовское, Красногорск, Пачерняк, Рыбинск, Сыктывкар, Мурманск, Галушка), протяжены на сильнопересеченном рельефе, имеют подъемы различной длины со временем преодоления: короткие до 20 с, средние до 1 мин, длинные до 2,5 мин; спуски со временем прохождения от 10 до 40 с; участки равнины от 10 с до 3 мин. Время, приходящее на преодоление подъемов во время соревнований, составляет от 35 до 45% среднего времени 10 лучших резуль-

татов, при этом по всем изучаемым трассам приходится на долю коротких 8,2%, средних 66,2% и длинных 25,6% времени от всего затраченного на прохождение подъемов. Таким образом, выделяются две наиболее значимые группы подъемов, энергетическое обеспечение организма во время преодоления которых, видимо, будет различным. Это было подтверждено в специальном эксперименте на дистанции 15 км.

В результате исследований установлена динамика функционирования аэробных и анаэробных источников энергообразования. Основные факторы, определяющие уровень аэробной производительности, варьируют в широком диапазоне, достигая на подъемах 92-95% и снижаясь на спуске до 65-68% от своих максимальных значений (табл. I). Установлено, что во время преодоления длинных подъемов в середине дистанции величина аэробного обмена лыжников-гонщиков составляла в среднем 86,4%, через 1 мин передвижения по равнине - 84,6%, на спуске - 71,3% от максимальных значений. В конце дистанции при прохождении этих же участков уровень аэробного обмена равнялся соответственно 85,6; 85,1 и 74,1% от максимума. В свою очередь, интенсивность функционирования аэробного метаболизма во время прохождения средних подъемов в середине дистанции равнялась 82,8%, через 1 мин передвижения по равнине 77,3%, на спуске 67,0% от наибольших значений. В конце дистанции аэробная производительность составляла от максимальных величин во время преодоления подъема 82,9%, на равнине через 1 мин после преодоления подъема 78,0%, при прохождении спуска 68,1%. Анаэробная производительность лыжников-гонщиков также, как и аэробная, изменяется в зависимости от рельефа трассы и составляет на подъемах 74-79%, а на спусках 42-45% от максимальных значений. (табл. I). Однако активность анаэробных процессов во время преодоления длинных подъемов больше,

Таблица 1.
СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА
ЛЫЖНИКОВ-ГОНИКОВ НА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ ДИСТАНЦИИ 15 КМ

Участок дистанции	Место за- ра- бот	Длина подъема	Статисти- ческие данные	\dot{V}_E л/мин	\dot{V}_{O_2} мл/кг/мин	ЧСС уд/мин	ΣO_2D мл/кг	HL мг%	BE мэкв/л	
										$M \pm m$
ПОДЪЕМ	7 км	390 м	$M \pm m$	$115 \pm 1,98$	$68,8 \pm 0,58$	$188,7 \pm 1,25$	$140,8 \pm 2,40$	$132,3 \pm 1,87$	$-16,9 \pm 0,27$	
			σ	6,87	2,02	4,37	8,47	6,54	0,98	
		205 м	$M \pm m$	$111,6 \pm 2,42$	$66,3 \pm 0,58$	$185,1 \pm 1,01$	$118,5 \pm 2,67$	$114,8 \pm 2,51$	$-14,8 \pm 0,36$	
			σ	8,28	1,95	3,45	9,20	8,78	1,06	
	I критерий				1,71	1,95	2,24	7,79	8,61	3,54
	11 км	390 м	$M \pm m$	$117,7 \pm 2,05$	$67,9 \pm 0,60$	$189,9 \pm 1,11$	$132,2 \pm 1,97$	$126,3 \pm 1,49$	$-16,5 \pm 0,31$	
			σ	7,01	2,11	3,91	6,80	3,40	1,14	
		205 м	$M \pm m$	$112,4 \pm 1,99$	$66,5 \pm 0,54$	$186,2 \pm 1,02$	$119,7 \pm 2,28$	$113,2 \pm 1,81$	$-14,7 \pm 0,24$	
			σ	6,71	1,87	2,96	7,97	6,39	0,91	
	I критерий				2,85	2,50	2,65	6,25	9,39	6,01
ЗАВЫИЗ	7 км	390 м	$M \pm m$	$109,7 \pm 1,75$	$64,8 \pm 0,95$	$184,0 \pm 1,28$	$129,7 \pm 2,23$	$116,0 \pm 2,89$	$-15,3 \pm 0,28$	
			σ	6,04	3,31	4,46	7,76	10,08	0,89	
		215 м	$M \pm m$	$105,4 \pm 1,69$	$61,7 \pm 0,86$	$180,7 \pm 1,34$	$105,9 \pm 2,50$	$95,2 \pm 2,78$	$-13,9 \pm 0,30$	
			σ	5,91	2,92	4,60	8,66	9,74	1,05	
	I критерий				2,19	5,39	2,58	10,74	14,51	4,31
	14 км	390 м	$M \pm m$	$110,8 \pm 1,59$	$65,7 \pm 0,81$	$186,2 \pm 1,15$	$128,7 \pm 1,89$	$117,0 \pm 2,13$	$-15,2 \pm 0,26$	
			σ	5,34	2,83	3,85	6,61	7,35	0,92	
		205 м	$M \pm m$	$106,1 \pm 1,48$	$61,7 \pm 0,88$	$181,3 \pm 1,17$	$107,5 \pm 2,14$	$95,0 \pm 1,99$	$-13,8 \pm 0,30$	
			σ	4,89	3,04	4,05	7,27	6,87	1,03	
	I критерий				2,69	8,90	3,88	11,15	13,05	3,47
СУКА	7 км	390 м	$M \pm m$	$94,3 \pm 1,37$	$56,1 \pm 0,66$	$178,0 \pm 1,42$	$86,9 \pm 1,86$	$74,3 \pm 2,08$	$-9,3 \pm 0,50$	
			σ	5,22	2,27	4,83	6,41	7,18	1,85	
		205 м	$M \pm m$	$90,6 \pm 1,37$	$53,6 \pm 0,68$	$175,5 \pm 1,08$	$77,8 \pm 1,47$	$61,9 \pm 1,88$	$-9,2 \pm 0,35$	
			σ	4,80	2,83	3,67	5,06	6,31	1,20	
	I критерий				2,37	3,15	2,67	9,02	10,09	6,42
	14 км	390 м	$M \pm m$	$97,0 \pm 1,62$	$57,2 \pm 0,51$	$178,9 \pm 1,16$	$98,0 \pm 2,13$	$89,5 \pm 2,43$	$-12,6 \pm 0,30$	
			σ	5,36	1,97	3,97	7,38	8,29	1,06	
		205 м	$M \pm m$	$91,0 \pm 1,29$	$53,9 \pm 0,48$	$176,0 \pm 0,89$	$78,8 \pm 1,88$	$67,7 \pm 1,97$	$-10,5 \pm 0,38$	
			σ	4,48	1,71	3,06	6,51	6,80	1,28	
	I критерий				3,71	8,34	4,06	9,51	13,06	4,85

Примечание: Различия достоверны при 5% уровне значимости $t > 2,18$, при 1% - $t > 3,05$.

чем при прохождении средних. В середине дистанции во время преодоления длинных подъемов величина анаэробного обмена равнялась в среднем 78,8%, через 1 мин передвижения по равнине 71,2%, на спуске 47,4% от наибольших значений. В конце дистанции во время прохождения этих же участков трассы уровень анаэробных процессов соответственно составлял 74,6%, 70,9% и 55,4% от максимума. Во время преодоления средних подъемов в середине дистанции показатели анаэробной производительности равнялись 67,6%, на равнине 59,8%, на спуске 42,5%, а в конце при прохождении этих же участков соответственно 67,6%, 60,8% и 44,5% от максимальных величин. Исследование факторов, влияющих на эффективность прохождения дистанции 15 км во время соревнований, показывает, что результат в гонке на 15 км наибольшую взаимосвязь имеет с показателями скорости преодоления длинных ($r = 0,971$) и средних подъемов ($r = 0,949$), скоростью на равнине ($r = 0,901$), максимальным кислородным долгом ($r = 0,835$).

Проведенные исследования показали, что интенсивность аэробных и анаэробных процессов во время соревнований зависит от рельефа местности (рис.1) и наиболее высокие требования к энергетическому обеспечению организма лыжников-гонщиков предъявляет преодоление подъемов. При этом между изучаемыми параметрами аэробной и анаэробной производительности во время прохождения длинных и средних подъемов различия достоверны ($p < 0,01$). Следовательно, по характеру энергетического обеспечения их можно условно разделить на две группы: средние со временем преодоления до 1 мин и длинные - до 2,5 мин. Установлено, что восстановление функций организма на участках равнины и спусках после преодоления длинных подъемов происходит медленнее, чем после прохождения средних. По показателям анаэробной производительности разница составляет 8-16%.

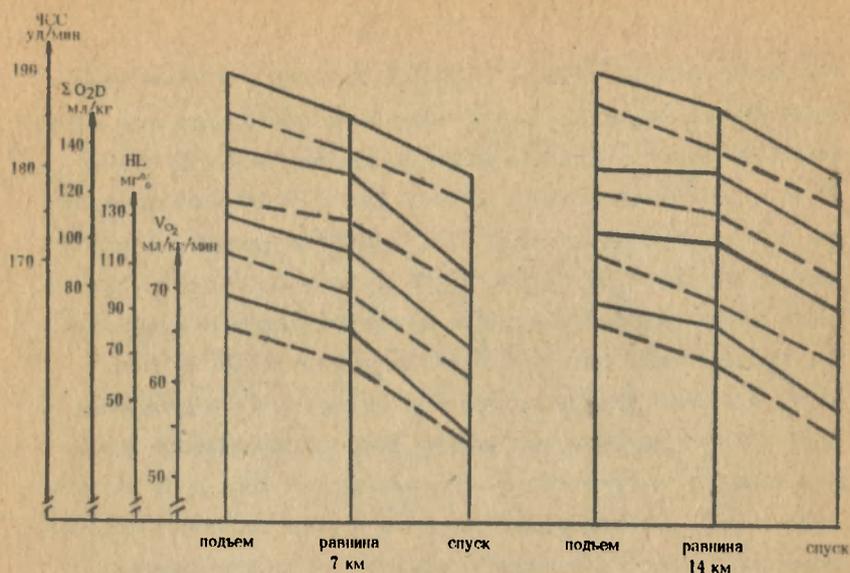


Рис. 1. Изменение некоторых показателей энергетического обмена организма лыжников-гонщиков на различном рельефе гонки на 15 км в середине и в конце дистанции. Сплошной линией обозначены подъемы длиной 390 м, пунктирной — 205 м.

Таким образом, работа во время современных соревнований по лыжным гонкам, проводимых на сильнопересеченных трассах, носит ярко выраженный переменный характер, а спортивный результат зависит не только от аэробной производительности организма спортсменов, но и от уровня развития анаэробных источников энергии.

Исследование срочного тренировочного эффекта различных вариантов преодоления подъемов

В лыжных гонках степень усиления энергетического обмена зависит от ряда факторов, в частности, от интенсивности передвижения, условий скольжения, продолжительности выполняемой работы, длины подъемов и т.д. До сегодняшнего времени остается дискуссионным

вопрос влияния крутизны подъема на энергетическое обеспечение организма спортсмена.

Исследованиями авторов (Павлов Н.А., 1948; Карлссон Я, Хермансен Л., 1968; Корягин Н.А., 1969; Раменская Т.И., 1970) установлено, что потребление кислорода возрастает с увеличением скорости преодоления подъема и не зависит от его крутизны, а изменение параметров кислородного долга зависит как от интенсивности выполняемой работы, так и от длины подъема. Наряду с этим Громыхко В.Ф. (1969), Спиридонова Л.Е. (1977) утверждают, что величина энергетического обмена зависит от крутизны преодолеваемого подъема.

Для решения данного вопроса был проведен лабораторный эксперимент, включающий бег с постоянной скоростью на уровне ПАНО продолжительностью 40 мин, преодоление в течение 2 мин подъема крутизной 5, 8 и 12° имитацией попеременного двухшагового хода с соревновательной скоростью и последующим одноступенчатым бегом по горизонтальной дорожке. Как показывают данные, во время 40-минутного бега величина аэробной производительности составляла 59-61% от максимальных значений. Во время преодоления подъемов крутизной 5° со скоростью 3,98 м/с, 8° - 2,59 м/с, 12° - 1,72 м/с показатели аэробного обмена составляли 93-95%, а анаэробного 66-68% от максимума. Различия в параметрах аэробной и анаэробной производительности, зафиксированные на подъемах крутизной 5, 8 и 12°, статистически недостоверны.

Анализ результатов исследования показывает, что крутизна подъемов в диапазоне от 5 до 12° при прочих равных условиях не оказывает существенного влияния на характер аэробных и анаэробных процессов. Восстановление функций организма во время одномо-

минутного бега с постоянной скоростью после преодоления вышеназванных подъемов также не зависит от крутизны подъема.

При изучении влияния длины подъема и различной скорости его преодоления на характер энергетического обмена лыжников-гонщиков (исследования проводились в естественных условиях тренировки на лыжах) установлено, что прохождение с максимальной скоростью подъема как длиной 420 м, так и 198 м, вызывает увеличение уровня аэробного и анаэробного обмена (табл.2). При этом, если потребление кислорода при ЧСС 202 ± 5 уд/мин достигает своих максимальных величин, то показатели анаэробного обмена в первом случае составляют 98,3%, во втором - 83,7% от максимального. При прохождении этих же подъемов со скоростью 90% от максимальной потребление кислорода составило соответственно 96,1 и 90,0% от максимума при ЧСС 193 ± 3 и 189 ± 4 уд/мин, величина анаэробной производительности 77,7 и 61,3%. Во время преодоления подъема длиной 420 м со скоростью 80% от максимальной потребление кислорода равнялось 89,6% с ЧСС 184 ± 3 уд/мин, а при прохождении 198-метрового подъема 85,5% с ЧСС 175 ± 4 уд/мин. В свою очередь уровень анаэробного обмена на соответствующих подъемах составлял 57,0 и 49,7% от максимальных величин. Во время последующего одноминутного передвижения по равнине после преодоления подъема длиной 198 м с максимальной скоростью, 90 и 80% от нее потребление кислорода снизилось с 92,8 до 70,2%, а ЧСС со 190 ± 3 до 168 ± 3 уд/мин (табл.3). При прохождении равнины после преодоления 420-метрового подъема с вышеуказанными скоростными режимами показатели потребления кислорода понизились с 96,1 до 85,5% от наибольших величин, а ЧСС - со 192 ± 3 до 174 ± 4 уд/мин. Уровень анаэробного обмена через 1 мин передвижения по равнине после преодоления 198-метрового подъема с максимальной скоростью

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖЕРГАТИЕСКОГО ОБМЕНА ЛМЖНИКОВ ГОНЧИКОВ ВО ВРЕМЯ ПРЕДОЛЖЕНИЯ ПОДЪЕЗДОВ С РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ

Линия подъемов	Интенсивность подъездов, в %	Частота чеканки данных	\dot{V}_E л/мин	\dot{V}_{O_2} мл/кг/мин	ЧСС уд./мин	Екс CO_2 мл/кг/мин	$\Sigma O.D$ мл/кг	F.L м%	BE мкв/л
120	100	M±m	130,80±2,31	72,65±0,82	20,6±1,43	22,82±0,12	178,13±3,39	149,71±2,17	-19,69±0,37
		G	8,98	3,19	5,56	1,62	13,10	8,90	1,41
	90	M±m	114,27±1,61	69,83±0,66	19,4±1,13	17,58±0,21	140,79±2,96	131,20±2,56	-16,95±0,19
		G	6,37	2,57	4,38	1,10	11,47	9,94	0,74
80	100	M±m	99,31±1,30	65,61±0,62	18,9±1,05	11,35±0,22	103,40±2,02	82,92±2,72	-10,47±0,22
		G	5,05	2,11	4,07	0,84	7,84	10,62	0,85
	90	M±m	131,77±1,90	72,49±0,65	20,35±1,61	21,07±0,36	151,71±2,57	135,61±2,38	-18,03±0,38
		G	7,33	2,52	6,37	1,38	10,04	9,16	1,47
198	90	M±m	110,29±1,53	67,86±0,67	18,9±1,36	14,28±0,35	111,13±3,27	94,70±2,21	-16,06±0,18
		G	5,93	2,61	5,27	1,31	12,93	8,50	0,70
	90	M±m	92,72±1,72	60,57±0,60	17,5±1,42	10,19±0,29	90,05±2,19	67,41±2,29	-9,24±0,14
		G	6,65	2,33	5,83	1,11	8,38	8,89	0,54

Таблица 3.
 НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЪЕМА ЛАНИКОВ-ГОШИКОВ ЧЕРЕЗ 1 МИН ПЕРЕВЪЖЕНИЯ
 ПО РАВНИЮ ПОСЛЕ ПРЕДОЛЕНИЯ ПОДЪЕМОМ

Длина подъемов	Интенсив- ность пере- движения, в %	Среднестатистиче- ские данные	\dot{V}_E л/мин	\dot{V}_{O_2} мл/кг/мин	ЧСС уд./мин	Exс CO ₂ мл/кг/мин	ΣO_2D мл/кг	HL %	BE мэкв/л
100	100	M±m	112,47±1,56	69,11±0,59	194,7±1,75	21,55±0,43	136,20±2,37	126,12±1,82	-16,23±0,22
		σ	6,06	2,30	6,81	1,64	9,16	7,05	0,88
90	90	M±m	101,85±1,47	66,16±0,52	181,3±1,42	15,88±0,24	108,31±2,71	76,30±1,39	-11,39±0,28
		σ	5,72	2,01	5,53	0,92	10,51	5,40	1,07
80	80	M±m	96,05±1,82	62,19±0,88	174,8±1,23	13,85±0,31	81,59±2,19	61,81±1,57	-6,79±0,15
		σ	7,07	3,42	4,77	1,17	8,49	6,09	0,59
100	100	M±m	108,28±1,53	67,45±0,53	190,8±1,51	19,57±0,27	111,65±2,18	101,21±1,98	-14,96±0,25
		σ	5,95	2,01	5,97	1,05	8,45	7,66	0,97
90	90	M±m	101,39±1,33	63,7±0,38	176,7±1,19	13,25±0,22	97,73±2,31	62,56±1,72	-9,81±0,25
		σ	5,14	1,47	4,62	0,85	9,06	6,66	0,97
80	80	M±m	85,63±1,79	51,05±0,81	167,6±1,79	8,3±0,32	74,45±1,91	39,56±1,28	-6,65±0,24
		σ	6,95	3,13	6,95	1,25	7,43	4,93	0,95

составил 65,8%, со скоростью 90% - 50,4% и скоростью 80% - 35,8%, в то время как после подъема длиной 420 м равнялся соответственно 76,1, 60,2 и 43,9%.

Таким образом, установлено, что уровень энергетического обмена зависит от интенсивности прохождения подъемов, разные по длине подъемы, преодолеваемые с одинаковой интенсивностью, вызывают неодинаковую ответную реакцию организма спортсменов. Следовательно, время, затраченное в тренировках на преодоление разных по длине подъемов, должно находиться в зависимости от того, какой из функциональных показателей необходимо в данный момент развивать.

Определение оптимального сочетания рельефа местности в соревновательном периоде тренировки лыжников-гонщиков

На данном этапе исследований решалась задача выявления наиболее эффективного соотношения времени работы на подъемах различной длины для повышения уровня функциональной подготовленности лыжников-гонщиков старших разрядов в соревновательном периоде.

Для решения поставленной задачи были созданы три экспериментальные группы. Тренировочная работа в группах на протяжении 10 микроциклов проводилась по общепринятой методике. Различие заключалось в процентном соотношении времени, затрачиваемого на преодоление подъемов разной длины. Для I группы оно составляло 9% на короткие, 65% на средние, 26% на длинные подъемы; для II группы время на преодоление подъемов было следующим: 5% на короткие, 26% на средние, 65% на длинные. В III группе в течение 1-5 микроциклов соотношение времени на преодоление коротких, средних и длинных подъемов равнялось 10, 45 и 45%; в 6-10 микроциклах соответственно 9, 26 и 65%. За экспериментальный период группы прошли по 48 тренировочных

занятий с общим объемом нагрузки: I группа - 870 км, II группа - 878 км, III группа - 905 км, в том числе времени, затраченного на преодоление всех подъемов, соответственно 1587, 1578 и 1580 мин.

Наиболее эффективное соотношение подъемов различной длины в тренировке оценивалось по приросту спортивных результатов в гонках на дистанции 15 и 30 км и уровню максимальной аэробной и анаэробной производительности.

За период проведения педагогического эксперимента спортивные результаты испытуемых всех групп достоверно возросли, однако улучшение произошло не во всех группах одинаково (рис.2). Проведенные после первого месячного цикла тренировок контрольные соревнования на дистанции 15 и 30 км показали, что испытуемые II экспериментальной группы превосходили в среднем испытуемых I и III экспериментальных групп по приросту спортивных результатов на обеих дистанциях ($p < 0,01$). В то же время в спортивных показателях на дистанциях 15 и 30 км между лыжниками-гонщиками I и III экспериментальных групп статистически достоверных различий не наблюдалось.

Максимальные показатели аэробной и анаэробной производительности за время проведения педагогического эксперимента так же, как и спортивные показатели, достоверно увеличились во всех группах. Однако уровень рассматриваемых параметров у спортсменов II экспериментальной группы на данном этапе подготовки был значительно выше ($p < 0,01$), в то время как между испытуемыми I и III экспериментальных групп существенных различий в величинах аэробного и анаэробного обменов выявлено не было.

Заключительные контрольные соревнования показали, что лыжники-гонщики II экспериментальной группы выигрывали у I в гонке на 15 км ($p < 0,01$) и незначительно на дистанции 30 км ($p > 0,05$).

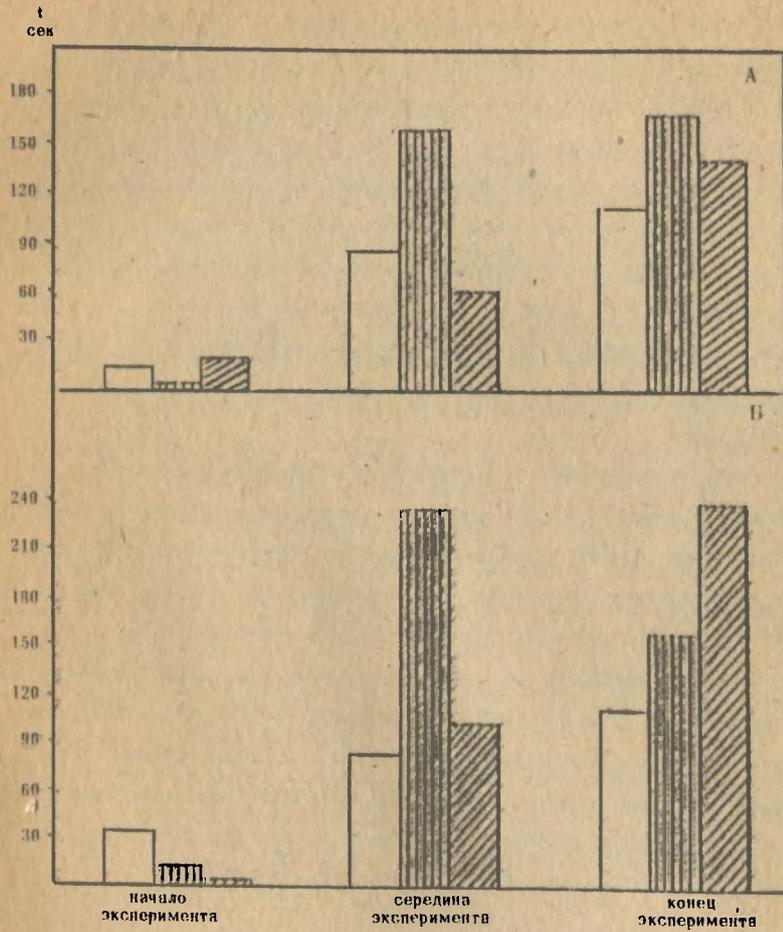


Рис. 2. Динамика результатов экспериментальных групп и соревнований на дистанциях 15 и 30 км

Условные обозначения: незаштриковано — I гр.; вертикальная штриховка — II гр.; наклонная штриховка — III гр. А — 15 км; Б — 30 км.
По оси ординат — разница во времени (сек).
По оси абсцисс — время проведения соревнований.

Испытуемые III экспериментальной группы в гонке на 30 км выигрывали у II группы ($p < 0,01$) и незначительно проигрывали на дистанции 15 км ($p > 0,05$). Спортсмены I экспериментальной группы проигрывали испытуемым II в гонке на 15 км, а III - на 30 км ($p < 0,01$).

Тестирование в конце педагогического эксперимента показало, что максимальная аэробная производительность спортсменов I и III групп по отношению ко второму тестированию статистически достоверно увеличилась, в то время как во II группе она уменьшилась. Уровень максимальной анаэробной производительности испытуемых всех групп статистически достоверно возрос по отношению ко второму тестированию ($p < 0,01$).

Итак, использование в тренировочном процессе лыжников-гонщиков старших разрядов 63-65% времени на преодоление длинных и 27-30% на преодоление средних подъемов от времени, затраченного на прохождение всех подъемов, в течение 4-5 микроциклов до основных стартов значительно эффективнее воздействует на повышение уровня функциональной подготовленности по сравнению с остальными двумя исследуемыми вариантами, обуславливая более высокий уровень спортивных достижений. Продолжение тренировочной работы с подобным соотношением времени более длительное время (9-10 микроциклов) нецелесообразно, так как в дальнейшем приводит к снижению уровня аэробной производительности, которая лимитирует результат в лыжных гонках.

В в о д н ы:

I. Анализ рельефа лыжных трасс, на которых проводятся всесоюзные и международные соревнования, выявил следующее соотношение времени, в среднем затрачиваемого спортсменами на преодоление подъемов: коротких 3-5%, средних 27-32% и длинных 10-14% от общего времени преодоления дистанции.

2. Изучение срочного тренировочного эффекта специальных упражнений лыжников-гонщиков показало, что преодоление длинных подъемов во время соревнований вызывает достоверно большее напряжение как аэробной функции организма (до 95%), так и анаэробной (до 79% от максимума), чем преодоление подъемов средней длины (соответственно до 90 и 67%).

3. Снижение уровня энергетического обмена на участках равнины и спусках после прохождения средних подъемов происходит достоверно быстрее, чем на том же рельефе трассы, но после преодоления длинных подъемов. Скорость восстановления функций организма на участках равнины и спусках после преодоления длинных подъемов в середине дистанции достоверно выше, чем в конце ее.

4. Крутизна подъемов в исследуемом диапазоне от 5 до 12° при одинаковом времени работы и равной мощности ее выполнения существенным образом не влияет на характер энергообеспечения организма лыжников-гонщиков.

5. Проведенный комплекс измерений выявил принципиально различное тренирующее воздействие на организм лыжников-гонщиков работы на средних и длинных подъемах, преодолеваемых с разной интенсивностью. Прохождение длинных и средних подъемов с максимальной скоростью оказывает преимущественное воздействие на развитие анаэробного гликолитического механизма энергетического обмена. Работа на длинных подъемах с субмаксимальной скоростью (около 90% от максимальной) оказывает комплексное воздействие на развитие функциональных возможностей лыжников-гонщиков.

6. Преодоление средних подъемов со скоростью 90% и длинных 80% от максимальной оказывает преимущественное воздействие на развитие мощности аэробного процесса энергообразования; для развития аэробной емкости организма прохождение средних подъемов

должно выполняться со скоростью до 80%.

7. Время, планируемое на преодоление различных по длине подъемов, для лыжников-гонщиков старших разрядов должно составлять 35-40% от общего объема тренировочной нагрузки. Для улучшения спортивных результатов в условиях сильнопересеченных трасс, а также уровня функциональной подготовленности лыжников-гонщиков старших разрядов в соревновательном периоде оптимальной является тренировочная работа в течение 4-5 микроциклов со следующим соотношением времени на преодоление подъемов: коротких 9%, средних 26% и длинных 65%. Продолжение работы с подобным соотношением более длительное время (9-10 микроциклов) приводит к снижению уровня аэробной производительности и спортивных результатов.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Методика воспитания общей выносливости у юных лыжников-гонщиков. - В кн.: Физическое воспитание детей и подростков, вып. II /Мос. обл. педин-т им. Н.К.Крупской. М., 1975, с.62-71. Соавторы - Забавников А.П., Забавникова И.В.

2. Изучение срочного тренировочного эффекта как основы оптимизации тренировки юных лыжников-гонщиков. - В кн.: Тезисы всесоюзной научно-практической конференции /Актуальные проблемы управления системой подготовки спортивных резервов. М., 1977, с.245-246. Соавтор - Ишмаев Н.И.

3. Биоэнергетические критерии адаптации спортсменов к длительной напряженной мышечной деятельности. - В кн.: Тезисы докладов XV всесоюзной научной конференции по физиологии и биохимии спорта (г.Баку, октябрь 1978г.). М., 1978, с.188-189. Соавторы - Ширковец Е.А., Ишмаев Н.И.

4. Срочный тренировочный эффект преодоления подъемов различной длины и интенсивности в тренировке лыжников-гонщиков. — В кн.: Лыжный спорт, вып. 1. М., 1979, с. 30—33.

5. Влияние объема и интенсивности нагрузки на функциональное состояние лыжников-гонщиков. — В кн.: Лыжный спорт, вып. 1. М., 1980, с. 16—17.

6. Влияние различного рельефа на работоспособность лыжников-гонщиков. — В кн.: Тезисы докладов всесоюзной научно-методической конференции тренеров по лыжному спорту (13—16 мая 1980 г.). Свердловск, 1980, с. 5.

Материалы диссертации докладывались и обсуждались:

1. На итоговой научно-методической конференции кафедры лыжного спорта ГЦОЛИФК (декабрь 1976 г.).

2. На всесоюзной научно-практической конференции /Актуальные проблемы управления системой подготовки спортивных резервов (г. Минск, ноябрь 1977 г.).

3. На XV всесоюзной научной конференции по физиологии и биохимии спорта (г. Баку, октябрь 1978 г.).

4. На симпозиуме ГЦОЛИФК /Повышение спортивной работоспособности (май 1979 г.).

5. На всесоюзной научно-методической конференции тренеров по лыжному спорту (май 1980 г.).

Подп. в печ. 6/III-81 г. Объем 1 п. л. Зак. 684. Тир. 100

Типография Института горного дела им. А. А. Скочинского
Министерства угольной промышленности СССР,
Люберцы, 140004