

1017195
E 25

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ
имени П. Ф. ЛЕСГАФТА

На правах рукописи

ЕВСТРАТОВ
Василий Дмитриевич

Заслуженный тренер РСФСР
мастер спорта СССР

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ
МЕТОДИКИ ДОЗИРОВАНИЯ ОБЪЕМА
И ИНТЕНСИВНОСТИ ТРЕНИРОВОЧНЫХ
НАГРУЗОК В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ
ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ 17—19 ЛЕТ**

(130004 — Теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

ЛЕНИНГРАД
1976

Работа выполнена в Государственном ордена Ленина и ордена Красного Знамени институте физической культуры им. П. Ф. Лесгафта (ректор — и. о. профессора **В. У. Агеев**).

Научный руководитель — кандидат педагогических наук, доцент **Г. Б. Чукардин**.

Консультант — доктор медицинских наук, профессор **В. В. Васильева**.

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор **В. П. Правосудов**,

кандидат педагогических наук **Е. А. Грозин**.

Ведущее научное учреждение — Смоленский Государственный институт физической культуры.

Автореферат разослан « *14* » *сентября* 1976 г.

Защита диссертации состоится « *14* » *октября* 1976 г.
в *15* часов на заседании Совета Государственного ордена Ленина и ордена Красного Знамени института физической культуры им. П. Ф. Лесгафта (Ленинград, ул. Декабристов, 35, аудитория 419).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета — доцент **Г. И. ЧЕРНЯЕВ**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. В последние годы высоких спортивно-технических результатов в лыжных гонках стали достигать молодые спортсмены. Юниоры, еще совсем недавно выступавшие в своей возрастной группе (Н. Бажуков, И. Формо, Е. Беляев, В. Кох, Ю. Мието и др.), стали победителями и призерами XII Зимних Олимпийских Игр. Однако особенности тренировки юниоров в научно-методической литературе освещены недостаточно. В то же время проблема подготовки молодых лыжников-гонщиков, вследствие непрерывного роста спортивных результатов и тенденции к снижению возраста участников крупнейших соревнований, представляется весьма важной. Можно утверждать, что успешность процесса подготовки высококвалифицированных лыжников-гонщиков во многом зависит от системы тренировки, которая проводится в юниорском возрасте. Поэтому поиск наиболее эффективной методики дозирования объема и интенсивности тренировочных нагрузок в соревновательном периоде лыжников-гонщиков в возрасте 17—19 лет весьма актуален.

Научная новизна. В работе получены новые данные, характеризующие функциональные возможности молодых спортсменов в условиях лыжных соревнований, выявлены уровни аэробной и анаэробной производительности у юниоров в гонках на 10 и 15 км.

Экспериментально доказана возможность дозирования интенсивности тренировочных нагрузок лыжников-юниоров. Определены допустимые объемы нагрузок в одном тренировочном занятии с различной интенсивностью передвижения.

Изучены наиболее эффективные соотношения различных зон интенсивности тренировочных нагрузок, применяемых лыжниками (юниорами) для развития их функциональных возможностей и повышения спортивно-технических результатов.

Практическая значимость. Разработана методика дифференцированного дозирования интенсивности тренировочных нагрузок лыжников-гонщиков юниоров. Исследования о переносимости различных по объему и интенсивности трениро-

вочных нагрузок в отдельном тренировочном занятии, а также изучение соревновательных нагрузок позволили рекомендовать допустимые их величины для молодых лыжников I разряда в соревновательном периоде. Предложены наиболее эффективные соотношения интенсивности тренировочных нагрузок, способствующие повышению спортивно-технических результатов лыжников-юниоров.

Объем работы. Диссертация изложена на 124 страницах машинописного текста, состоит из введения, пяти глав, выводов и рекомендаций, содержит 10 рисунков, 11 таблиц, приведены 11 приложений. Библиографический указатель включает 258 источников, из них 33 на иностранных языках.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Последнее десятилетие характеризуется быстрым ростом спортивных достижений в лыжных гонках. Это можно объяснить тем, что спортсмены раньше начинают систематическую тренировку и, используя более рациональную методику подготовки, значительно сокращают время подготовки спортсмена высокой квалификации. В этой связи уже в юниорском возрасте необходимо обеспечить не только эффективный рост спортивных результатов, но и создать хорошие предпосылки для достижения высоких спортивных результатов в зрелом возрасте.

Вопросам подготовки молодых лыжников-гонщиков посвящены работы И. М. Бутина (1960, 1964), В. Г. Менчикова (1963), В. И. Шапошниковой (1967, 1968), Р. А. Абатурова (1970), Е. Г. Терехина с соавт. (1970), Н. П. Аникина (1971, 1972), В. М. Блинова (1972), Л. Я. Терехиной (1973) и др. Однако методика подготовки молодых лыжников-гонщиков разработана еще недостаточно. Это в полной мере относится и к вопросу дозирования объема и интенсивности тренировочных нагрузок.

Анкетный опрос ведущих тренеров показал, что тренировки юниоров и взрослых спортсменов не должны быть идентичными. Большинство (89%) указало на меньший объем тренировочной работы, который должен выполняться юниорами по сравнению со взрослыми. 72,2% опрошенных тренеров считают, что у юниоров также должен быть снижен, по сравнению со взрослыми, объем скоростной работы. Это свидетельствует о том, что в тренировке с молодыми спортсменами тренеры первостепенное внимание уделяют дозированию объема и интенсивности тренировочных нагрузок. Однако расхождения отдельных тренеров в определении оптимального объема тренировочных нагрузок достигали значительных величин. Одна группа тренеров планирует месяч-

ную нагрузку в соревновательном периоде, например, в пределах 600—700 км, другая — в пределах — 300—350 км.

Анализируя планируемые тренерами соотношения режимов работы у юниоров в соревновательном периоде тренировки, можно констатировать, что объем нагрузки с так называемой «слабой» интенсивностью составляет, в среднем, 37,6%, со «средней» — 31,1% и «сильной» — 24,3%.

Одним из ведущих положений современной методики тренировки спортсменов высокой квалификации является увеличение скоростной работы в общем объеме нагрузки. Выполнение этого требования связано с поисками новых путей, которые позволили бы спортсмену освоить большой объем скоростных нагрузок. Поэтому при подготовке молодых лыжников-гонщиков необходимы такие режимы интенсивности тренировочной нагрузки, которые позволили бы выполнить им значительный объем скоростной работы, способствующий более быстрому повышению специальной работоспособности.

Целью нашей работы явилось исследование методики дозирования объема и интенсивности тренировочных нагрузок молодых лыжников-гонщиков (17—19 лет) в соревновательном периоде.

Рабочая гипотеза заключалась в следующем:

а) изучение соревновательных нагрузок лыжников-гонщиков (17—19 лет) и обучение дифференцированию интенсивности работы обеспечат целенаправленное применение тренировочных нагрузок, с учетом высоких требований, предъявляемых к молодым спортсменам в современных лыжных гонках, что позволит повысить эффективность тренировочного процесса;

б) целесообразность увеличения интенсивности тренировочных нагрузок преимущественно за счет применения работы с околосоревновательной интенсивностью.

В работе были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать интенсивность соревновательных нагрузок и экспериментально обосновать методику ее дифференциации.

2. Изучить допустимые объемы тренировочных нагрузок с различной интенсивностью передвижения.

3. Определить наиболее эффективные соотношения интенсивности тренировочных нагрузок в соревновательном периоде.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследований: изучение и анализ литературных источников, обобщение практического опыта (ан-

кетный опрос тренеров и спортсменов, анализ рабочих планов, дневников и отчетов спортсменов по тренировке, протоколов соревнований); педагогические наблюдения; физиологические методы (электрокардиографические и радиотелеметрические исследования частоты сердечных сокращений, исследование газообмена); педагогический эксперимент; математическая обработка материалов.

Обобщение практического опыта проводилось по специально разработанной анкете. Было опрошено 60 ведущих тренеров страны, работающих с юниорами. Проанализированы планы подготовки членов сборной команды юниоров СССР за последние 4 года.

Педагогические наблюдения проводились в течение всего периода работы и были направлены на определение: общего объема тренировочных нагрузок, выполняемого спортсменами, объема тренировочной нагрузки, выполненной с определенной интенсивностью, применяемых методов тренировки, учета результатов выступлений в соревнованиях и т. д. Всего было проанализировано более 900 спортивно-технических результатов спортсменов, показанных на различных соревнованиях.

Исследование частоты сердечных сокращений (ЧСС) осуществлялось в естественных и в лабораторных условиях путем регистрации биопотенциалов сердца на электрокардиографе типа 0—63 и с использованием четырехканальной радиотелеметрической аппаратуры «Спорт» и регистратора типа Н-320-9. Всего было записано и обработано 1360 электрокардиограмм. Кроме того, у 38 спортсменов во время 11-ти соревнований электрокардиограммы снимались непрерывно в течение всей гонки.

Исследование газообмена проводилось по методу Дугласа-Холдена у 40 лыжников-юниоров I разряда. В процессе круглогодичной тренировки определялась величина максимального потребления кислорода (МПК) и потребления кислорода (ПК) при передвижении с различной интенсивностью, выявлялись особенности энергообеспечения работы на соревнованиях в гонках на 10 и 15 км. В ходе всех исследований было проведено более 1500 различных газоанализов.

Проведено 240 экспериментальных исследований с целью определения допустимых объемов тренировочных нагрузок с различной интенсивностью на 27 лыжниках I разряда 17—19 лет.

В ходе первого педагогического эксперимента изучалась возможность дифференцирования интенсивности тренировочных нагрузок по ЧСС без применения специальной аппаратуры. В двух других — исследовалась эффективность различных соотношений интенсивности тренировочных нагрузок в соревновательном периоде. В проведении педагогических экс-

периментов приняло участие 49 лыжников-гонщиков I разряда 17—19 лет, студентов ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта.

Математическая обработка материалов исследований проводилась по общепринятой методике (П. Ф. Рокитский, 1967; Н. А. Плохинский, 1970).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование соревновательных нагрузок у 17—19-летних лыжников-гонщиков

Результаты проведенных радиотелеметрических исследований в условиях соревнований показали, что ЧСС у юниоров при прохождении 15 км по пересеченной местности составила, в среднем, $180 \pm 0,14$ уд/мин, в гонке на 10 км — $185 \pm 0,13$ уд/мин. Такая величина ЧСС была показана уже на первых 500 метрах после старта, что существенно превышает данные, полученные Н. А. Корягиным (1968, 1969) и В. Ф. Громыко (1969) у взрослых спортсменов.

В процессе преодоления подъемов и спусков ЧСС изменялась в определенных пределах. На 15 км дистанции в начале подъемов ЧСС, в среднем, составляла $179 \pm 0,36$ уд/мин, в середине — $182 \pm 0,30$ уд/мин, в конце подъемов — $184 \pm 0,32$ уд/мин. На 10 км дистанции соответственно $182 \pm 0,45$ уд/мин, $187 \pm 0,47$ уд/мин и $188 \pm 0,42$ уд/мин. При прохождении спусков ЧСС постепенно снижалась. В начале спусков на 15 км дистанции ЧСС, в среднем, составляла $183 \pm 0,25$ уд/мин, в середине — $179 \pm 0,41$ уд/мин и в конце спусков — $175 \pm 0,41$ уд/мин. На 10 км дистанции соответственно $188 \pm 0,31$ уд/мин, $185 \pm 0,47$ уд/мин и $183 \pm 0,39$ уд/мин. На равнинных участках 15 км дистанции ЧСС составляла, в среднем, $178 \pm 0,21$ уд/мин, на 10 км дистанции соответственно $183 \pm 0,19$ уд/мин. На финише лыжных гонок ЧСС у юниоров, в среднем, достигала 195—204 уд/мин. Следовательно, при преодолении подъемов и спусков ЧСС изменялась в пределах 8—12 уд/мин, что указывает на относительно равномерную интенсивность прохождения молодыми лыжниками соревновательных дистанций.

Способность поддерживать длительное время высокую интенсивность работы в лыжных гонках свидетельствует о возможности юниоров переносить большие физические нагрузки.

Н. А. Корягин (1968), В. Ф. Громыко (1969) наблюдали у взрослых спортсменов изменение ЧСС от 150—155 уд/мин на спусках, до 180—190 уд/мин на подъемах. Проведенные В. М. Байковым (1975) исследования ЧСС в соревнованиях у взрослых лыжников показали, что и у них ЧСС во время

гонки поддерживается на высоком уровне, составляя, в среднем, на 15 км дистанции 176 ± 4 уд/мин, на 10 км — 180 ± 5 уд/мин.

Известно, что интенсивность мышечной деятельности зависит от особенностей энергетического обеспечения организма. С целью управления развитием энергетических возможностей спортсменов в тренировочном цикле необходимо знать, какие факторы способствуют сохранению высокой интенсивности передвижения лыжников в условиях соревнований.

Полученные данные о ПК во время соревнований у лыжников-юниоров свидетельствуют о высокой аэробной производительности молодых спортсменов. По средним данным ПК во время соревнований составляет 62,9 мл/мин/кг и находится на уровне 88,6% от МПК. На подъемах ПК, по средним данным, составляет 63,8 мл/мин/кг (90% от МПК), на спусках — 62,9 мл/мин/кг (88,6% от МПК), на равнине — 61,8 мл/мин/кг (87,1% от МПК). Эти факты можно объяснить тем, что при сохранении высокой интенсивности передвижения в соревнованиях как на подъемах, так и на спусках и равнине, работоспособность поддерживается на почти одинаковом уровне.

Исследование кислородного долга на финише соревнований показало, что его величина у юниоров почти одинакова как на 10 км, так и 15 км дистанциях и составляет, соответственно, 7,19 и 6,99 литров.

Исследование энергетики юниоров в лыжных гонках позволяет характеризовать эту нагрузку как работу преимущественно аэробной производительности, поскольку ПК во время соревнований составляет, в среднем, 97% от кислородного запроса.

Таким образом, полученные данные о сердечном ритме и энергообеспечении мышечной деятельности в современных лыжных гонках позволяют по-новому подойти к оценке соревновательных нагрузок молодых лыжников-гонщиков, что следует учитывать при определении наиболее адекватных тренировочных нагрузок.

Экспериментальное обоснование дифференцирования интенсивности тренировочных нагрузок

Многочисленными исследованиями установлено, что ЧСС является наиболее объективным и простым показателем степени интенсивности тренировочной нагрузки (В. В. Васильева, В. П. Правосудов, 1963; Н. И. Волков с соавт., 1969; Ю. Г. Крылатых с соавт., 1970 и др.).

Предварительные исследования показали, что юниоры, специально не обученные определению интенсивности тренировочной нагрузки по ЧСС, не могли воспроизвести задаваемую интенсивность, что затрудняло управление тренировочным процессом молодых спортсменов.

В процессе педагогического эксперимента была предпринята попытка научить юниоров дифференцировать задаваемую интенсивность нагрузки, используя показатель ЧСС, как индикатор интенсивности тренировочной нагрузки.

Результаты педагогического эксперимента позволяют утверждать, что после 15—18 учебно-тренировочных занятий, в процессе которых спортсмены периодически контролировали интенсивность передвижения по ЧСС (пальпаторно за 10 сек), все испытуемые могли достаточно точно на равнинной местности воспроизводить задаваемую нагрузку во всех зонах интенсивности (слабая — ЧСС 144 ± 6 уд./мин., средняя ЧСС — 156 ± 6 уд./мин., околосоревновательная — ЧСС 168 ± 6 уд./мин., соревновательная — ЧСС 180 ± 6 уд./мин., максимальная — ЧСС свыше 190 уд./мин.), а на пересеченной местности — через 25—30 занятий. Обучение воспроизведению задаваемой интенсивности передвижения по ЧСС, на наш взгляд, открывает возможность эффективного управления тренировочным процессом молодых лыжников-гонщиков.

Результаты проведенных исследований показали, что при передвижении на лыжах со слабой интенсивностью (ЧСС 132 ± 6 уд./мин.) скорость составляет всего 2,84 м/сек. и находится на уровне 67,2% от соревновательной. По мере увеличения интенсивности передвижения соответственно возрастает и скорость, в среднем, до 4,81 м/сек.

Анализ полученных данных потребления кислорода также показал, что с увеличением интенсивности передвижения его величины растут почти в линейной зависимости. Если при работе со слабой интенсивностью ПК равно 36,9 мл/мин/кг, то при максимальной — 69,6 мл/мин/кг. Соотношение легочной вентиляции и процента поглощения кислорода зависит от интенсивности работы. В известных пределах с увеличением интенсивности нагрузки (ЧСС от 132 ± 6 до 180 ± 6 уд./мин.) наблюдается повышение легочной вентиляции и незначительное снижение процента поглощения кислорода. При дальнейшем увеличении интенсивности работы до максимальной, легочная вентиляция стремительно растет, а процент поглощения кислорода резко падает. При этом отмечается тенденция к снижению кислородного пульса. Последнее указывает на менее благоприятный характер адаптации сердечно-сосудистой системы лыжников-юниоров к работе с максимальной интенсивностью.

Анализ данных скорости передвижения, газообмена и ЧСС показывает, что между исследуемыми смежными зонами интенсивности передвижения имеются достоверные различия, на основании чего указанные выше зоны интенсивности нагрузки можно рекомендовать для юниоров в практику лыжного спорта.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОПУСТИМЫХ ОБЪЕМОВ ТРЕНИРОВОЧНОЙ НАГРУЗКИ ПРИ РАБОТЕ С РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ У МОЛОДЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Для оценки переносимости юниорами тренировочных нагрузок исследовались показатели работоспособности в процессе нагрузки и продолжительность восстановительных процессов. По степени снижения скорости передвижения судили о состоянии работоспособности занимающихся при выполнении исследуемой нагрузки. Объем тренировочной нагрузки, выполняемый гонщиками с заданной интенсивностью без снижения скорости передвижения более, чем на 3% от средней, назвали «оптимальным». О характере и продолжительности протекания восстановительных процессов судили по реакции ЧСС на тестирующую нагрузку. Тестирующая нагрузка выполнялась в виде степ-теста, высота ступеньки 40 см, темп — 22,5 подъема в минуту, длительность нагрузки 5 мин. Тестирование проводилось до тренировки, через 30—40 мин. после нее, вечером, на следующее утро, через двое и трое суток. Всего было проведено 240 экспериментальных исследований.

По данным ЧСС на тестирующую нагрузку судили о величине нагрузки и о протекании восстановительных процессов после участия в соревнованиях на дистанциях 10, 15, 20 км. Проведено 150 исследований.

Исследование восстановления работоспособности после применения изучаемых тренировочных нагрузок проводилось также на следующий день по скорости прохождения тех же стандартных тренировочных кругов, на которых выполнялась задаваемая нагрузка в первый день. При этом учитывались условия скольжения по К. Н. Спиридонову (1959).

Величина оптимального объема нагрузки для юниоров при передвижении на лыжах со слабой интенсивностью была в пределах 30—34 км, со средней интенсивностью — 25—29 км, с околосоревновательной интенсивностью — 18—20 км, с соревновательной интенсивностью — 12—14 км.

После определения оптимальных объемов нагрузки при передвижении с различной интенсивностью, было проведено исследование динамики восстановления работоспособности. Увеличение ЧСС при выполнении степ-теста на 14—18 уд/мин. сразу же после применения оптимальных нагрузок по сравнению с исходными данными свидетельствовало о наступившем утомлении. Через 5—6 часов после тренировки реакция ЧСС на тестирующую нагрузку снизилась, однако полного восстановления ЧСС еще не происходило. ЧСС достигала исходных данных лишь на следующее утро, что позволяло говорить о восстановлении работоспособности через сутки.

О восстановлении работоспособности на следующий день после применения оптимальных объемов нагрузки с той или иной интенсивностью работы говорят также данные скорости передвижения по стандартному кругу с заданной интенсивностью, полученные через 24 часа после тренировки.

Зная оптимальные величины нагрузок с разной интенсивностью, можно рассчитать оптимальный объем тренировочной нагрузки для юниоров с использованием переменного метода тренировки, предусматривая различные варианты сочетаний зон интенсивности. Результаты проведенных исследований показали, что при использовании разных вариантов сочетаний интенсивности работоспособность сохраняется в процессе занятия при таких объемах нагрузки.

Изучалась также переносимость тренировочных нагрузок, на 15—18% превышающих оптимальные объемы. Объем передвижения со слабой интенсивностью был увеличен до 36—39 км, со средней до 30—34 км, с околосоревновательной — до 21—23 км. С соревновательной интенсивностью изучались нагрузки на дистанциях 10, 15 и 20 км.

Реакция ЧСС на степ/тест была более выражена после применения повышенных объемов нагрузки при всех интенсивностях работы. Если величина сдвигов ЧСС после тренировок с оптимальными объемами нагрузок составляла 14—18 уд/мин. по сравнению с исходными данными степ-теста, то после нагрузок, на 15—18% превышающих оптимальные объемы, ЧСС у юниоров увеличивалась на 19—28 уд/мин., что указывает на более значительное утомление спортсменов после таких нагрузок. Увеличение ЧСС при степ-тесте отмечалось через 5—6 часов и на следующее утро. Лишь через 44 часа, т. е. после дня отдыха, реакция ЧСС на тестирующую нагрузку достигала исходных данных. Следовательно, при применении нагрузок, на 15—18% превышающих оптимальные, восстановление работоспособности наступает только после дня отдыха.

Результаты контрольно-педагогического теста — прохождение двухкилометрового круга с заданной интенсивностью

—проводимого на следующий день после изучаемых нагрузок, так же показали, что работоспособность юниоров ухудшилась при всех исследуемых интенсивностях передвижения.

Реакция ЧСС на тестирующую нагрузку через 30—40 мин после гонок на дистанции 10, 15 и 20 км имела резко выраженный характер, ЧСС на 25—30 уд/мин. превышала исходные данные. Через 5—6 часов ЧСС при степ-тесте еще далека от исходных данных, превышая на 10—15 уд/мин. показатели до гонки. На следующее утро, через 20 часов после соревнований ЧСС при степ-тесте значительно снизилась (до 119—121 уд/мин.), но еще не достигала исходного уровня. Лишь после дня отдыха, т. е. через 44 часа, показатели ЧСС достигают исходного уровня.

В практике лыжного спорта юниоры часто соревнуются два, а иногда и три дня подряд, без дней отдыха между гонками. Такое планирование соревнований не соответствует физическим возможностям молодых спортсменов. Проведенные исследования показали более значительное повышение ЧСС на нагрузку после второй гонки, проводимой на следующий день после первой. Лишь через трое суток после соревнований происходило восстановление работоспособности.

Полученные данные о переносимости различных по объему и интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок позволяют более точно планировать учебно-тренировочную работу по зонам интенсивности как в одном тренировочном занятии, так и в микроцикле.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СООТНОШЕНИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК У МОЛОДЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Анализ специальной литературы указывает на отсутствие научно-обоснованных рекомендаций применения эффективных соотношений интенсивности нагрузки в тренировке лыжников-юниоров.

В педагогическом эксперименте, проведенном в течение двух зимних сезонов 1968—69 и 1969—70 гг., определялись наиболее эффективные соотношения интенсивности тренировочных нагрузок у лыжников-гонщиков 17—19 лет в соревновательном периоде.

В эксперименте количество тренировочных занятий, общий километраж, длина дистанций, интервалы отдыха, построение тренировочных нагрузок в микро-и макроциклах существенно не отличались от общепринятой методики. Раз-

личия состояли лишь в процентном соотношении интенсивности применяемых нагрузок.

Общий километраж передвижения на лыжах в первый и второй год педагогического эксперимента был, примерно, одинаковым (1322 и 1338 км). Однако соотношение интенсивности тренировочных нагрузок в соревновательных периодах педагогического эксперимента существенно отличалось от данных, применяемых в практике лыжного спорта. В первый год педагогического эксперимента 24,6% тренировочных нагрузок выполнялось с околосоревновательной интенсивностью за счет уменьшения объема работы со слабой и средней интенсивностью (соответственно до 27,8% и 26,7%).

Таким образом, на первом году педагогического эксперимента интенсивность тренировочных нагрузок была значительно увеличена по сравнению с общепринятой за счет использования нагрузок с околосоревновательной интенсивностью.

Во второй год педагогического эксперимента интенсивность тренировочных нагрузок была снижена по сравнению с первым годом, главным образом, за счет уменьшения работы с околосоревновательной интенсивностью (до 10,4%) и увеличением работы преимущественно со слабой интенсивностью (до 40%).

На первом году педагогического эксперимента результаты испытуемых значительно улучшились. Если в начале эксперимента проигрыш гонщику-эталону на дистанции 10 км составил, в среднем, $146 \pm 22,4$ очка, то в конце эксперимента он уменьшился до $81 \pm 10,9$ очка. Таким образом, за время проведения эксперимента наблюдалось достоверное улучшение результатов по сравнению с общепринятой методикой при $P < 0,01$.

На втором году педагогического эксперимента, когда интенсивность тренировочных нагрузок была значительно снижена по сравнению с первым годом, спортивные результаты остались почти на прежнем уровне.

Таким образом, педагогический эксперимент, проведенный в течение двух соревновательных периодов, подтвердил предположение о том, что значительный объем нагрузок с околосоревновательной интенсивностью положительно влияет на повышение спортивных результатов.

В педагогическом эксперименте 1972—73 гг. объем тренировочных нагрузок экспериментальной и контрольной групп в соревновательном периоде был почти одинаковым (1384 и 1329 км). Интенсивность тренировочных нагрузок в экспериментальной группе существенно отличалась не только от нагрузок в контрольной группе, но и от нагрузок в ранее проведенном педагогическом эксперименте. Если в контрольной группе соотношение интенсивности тренировочных

нагрузок соответствовало общепринятой методике и составляло: нагрузки с слабой интенсивностью — 34,5%, со средней — 41,2, сильной — 24,3%, то в экспериментальной группе нагрузки со слабой и средней интенсивностью были уменьшены соответственно до 12,1 и 30,4%, с околосоревновательной интенсивностью увеличены до 34%.

В начале проведения эксперимента проигрыш гонщику-эталону в экспериментальной группе составил, в среднем, $177,9 \pm 9,2$ очка, а в контрольной группе — $163,2 \pm 23,1$ очка, что указывает на относительно одинаковый уровень спортивных результатов в обеих группах. Спортивные результаты, показанные экспериментальной группой в конце соревновательного периода в одностипных соревнованиях, оказались достоверно выше по сравнению с контрольной группой по средним данным на 57,5 очка. Разница статистически достоверна при $P < 0,01$. Кроме того, если в начале педагогического эксперимента проигрыш гонщику-эталону экспериментальной группой составлял, в среднем, 177,9 очка, то в конце соревновательного периода он уменьшился до 80,4 очка, что также говорит о достоверном росте спортивных результатов (при $P < 0,01$). В контрольной группе достоверного улучшения спортивных результатов не наблюдалось.

Исследование МПК позволило объективно оценить уровень функциональных возможностей молодых спортсменов.

Величины МПК в экспериментальной группе к концу педагогического эксперимента статистически достоверно повысились на 10,7 мл/мин/кг, а в контрольной группе снизились, в среднем, на 8,4 мл/мин/кг. По-видимому, это обусловлено тем, что в тренировках превалировали нагрузки со слабой и средней интенсивностью.

Педагогический эксперимент показал, что повышение интенсивности работы за счет применения нагрузок с околосоревновательной интенсивностью до 34% от общего объема при некотором снижении объема работы со слабой и средней интенсивностью способствует повышению спортивных результатов.

В зимнем сезоне 1972—73 годов изучаемая методика дозирования соотношения объема и интенсивности тренировочных нагрузок была применена в подготовке члена сборной команды юниоров СССР мастера спорта Е. Беляева. Объем тренировочных нагрузок у Е. Беляева на лыжах составлял 2216 км и мало чем отличался от нагрузок в контрольной и экспериментальной группах. Интенсивность же выполнения тренировочных нагрузок полностью соответствовала разработанному нами соотношению. Километраж передвижения на лыжах у Е. Беляева за зимний сезон со слабой интенсивностью составил 380 км, со средней — 715 км, околосоревновательной — 617 км, соревновательной — 504 км, что составля-

ет соответственно 17,15%; 32,27%; 27,84%; 22,74% от общего километража за этот период.

Уровень аэробной производительности по данным МПК за соревновательный период у Е. Беяева повысился с 67,8 мл/мин/кг до 72,7 мл/мин/кг, что также подтверждает целесообразность применения подобных тренировочных нагрузок. Применение данного сочетания интенсивности тренировочных нагрузок сыграло важную роль в успешном выступлении Е. Беяева в лыжных гонках на протяжении всего соревновательного периода. Е. Беяев стал чемпионом СССР на дистанцию 15 км, чемпионом Европы в эстафетах 3×10 км и серебряным призером в гонке на 15 км.

Подводя итоги педагогического эксперимента 1972—73 гг., можно отметить, что апробированная методика тренировки не только способствует эффективному росту спортивных результатов у юниоров, но и создает благоприятные предпосылки для дальнейшего повышения мастерства спортсменов. Об этом свидетельствует динамика роста спортивного мастерства у наших учеников, продолжавших тренироваться по разработанной методике.

Так, если в 1973 году средний результат группы по лучшим занятым местам на первенство института составил 21,4, то в 1974 году — 13,3. Большинство спортсменов лучшей экспериментальной группы в 1974 году показали хорошие результаты уже в соревнованиях городского масштаба. По итогам этого года в сборную команду юниоров Ленинграда по лыжным гонкам было включено 6 человек. Е. Беяев завоевал две золотые медали на Спартакиаде народов СССР, стал чемпионом Европы среди юниоров.

В 1975 г. в соревнованиях на первенство г. Ленинграда В. Данилов занял 1-е место, И. Соколов — 3-е место, В. Масалев — 4-е место, В. Куделькин — 5-е место. Е. Беяев стал мастером спорта международного класса, заняв 2 и 3 места на «Кавголовских играх» и 3-е место в гонке на 30 км в Фалуне.

В 1976 году эти же спортсмены продолжали успешно выступать уже в группе взрослых. В соревнованиях на кубок г. Ленинграда в гонке на 30 км семь человек были в числе 25 сильнейших лыжников, а на первенство г. Ленинграда четверо из них стали призерами этих соревнований, три человека впервые выполнили норматив мастера спорта СССР. Мастер спорта международного класса Е. Беяев завоевал серебряную и бронзовую медали на XII Зимних Олимпийских Играх.

ВЫВОДЫ

1. Исследования показали необходимость обучения молодых лыжников воспроизведению интенсивности тренировочной нагрузки дифференцированно по ее зонам. Умение лыжников дифференцировать интенсивность работы открывает широкую перспективу более точному дозированию и учету выполняемой нагрузки, а также способствует осуществлению контроля за динамикой работоспособности спортсменов в условиях тренировочных занятий.

2. Исследования позволили обосновать возможность дифференцирования интенсивности тренировочных нагрузок у юниоров по частоте сердечных сокращений в пределах 5 зон (слабая — ЧСС 120—140 уд/мин., средняя — 140—160 уд/мин., околосоревновательная — 160—175 уд/мин., соревновательная — 175—190 уд/мин. и максимальная — свыше 190 уд/мин. Разница между смежными зонами по ряду показателей (скорость передвижения, потребление кислорода, ЧСС и др.) статистически достоверна.

3. Средняя соревновательная интенсивность у юниоров в лыжных гонках на 10 и 15 км дистанциях находится в диапазоне ЧСС соответственно 185 ± 5 и 180 ± 5 уд/мин. Юниоры I разряда способны поддерживать во время лыжных гонок указанный уровень интенсивности на протяжении всей гонки.

4. Интенсивность нагрузки в процессе гонки на пересеченном рельефе носит переменный характер, однако находится в одной и той же соревновательной зоне. Величина изменчивости ЧСС составляет в пределах 10—12 уд/мин. В гонке на 15 км ЧСС повышается на подъемах от $179 \pm 0,36$ до $184 \pm 0,32$ уд/мин., на 10 км дистанции соответственно от $182 \pm 0,45$ до $188 \pm 0,42$ уд/мин. На 15 км дистанции на спусках ЧСС снижается от $183 \pm 0,25$ до $175 \pm 0,41$ уд/мин.; на 10 км дистанции соответственно от $188 \pm 0,31$ до $183 \pm 0,39$ уд/мин.

5. Работоспособность молодых спортсменов в лыжных гонках обеспечивается, главным образом, высокой аэробной производительностью. Потребление кислорода во время гонки по пересеченной местности находится, в среднем, на уровне 88,6% от МПК и сохраняется на относительно постоянном уровне на протяжении всей дистанции. (На подъемах ПК составляет 4,36 л/мин., спусках — 4,32 л/мин., равнине — 4,29 л/мин.). Потребление кислорода за время гонки по отношению к кислородному запросу составляет 97%. Величина кислородного долга после прохождения 15 и 10 км дистанций существенно не отличается и соответственно составляет 6,99 и 7,19 литра. Доля анаэробной производитель-

ности в лыжных гонках у юниоров составляет, в среднем, 3%.

6. Допустимыми объемами тренировочных нагрузок для юниоров первого разряда в одном занятии, в пределах которых поддерживалась бы заданная интенсивность и скорость, а восстановление работоспособности наступало через сутки, являются: со слабой интенсивностью — 30—34 км, средней — 25—29 км, околосоревновательной — 18—20 км и соревновательной — 12—14 км. Увеличение объема указанных нагрузок на 15—18% вызывает снижение работоспособности к концу тренировки, а период восстановления организма спортсмена увеличивается до двух суток. Имея критерии допустимости тренировочных нагрузок в одном занятии, можно точно планировать работу по зонам интенсивности как в одном тренировочном занятии, так и в микроцикле.

7. Участие юниоров в соревнованиях на дистанции 10, 15 и 20 км предъявляет значительные требования к их организму. На следующий день после гонки отмечались следы утомления, полного восстановления работоспособности не происходило. Особенно значительное снижение работоспособности наблюдалось при участии в двух и более лыжных гонках подряд, без дней отдыха между ними.

8. При построении тренировочного процесса важное значение имеет соотношение применяемых уровней интенсивности. Увлечение в соревновательном периоде большими объемами нагрузок, выполняемых со слабой и средней интенсивностью, не оказывает тренирующего эффекта и не способствует росту спортивных результатов. Наиболее специфичными по воздействию на организм молодых спортсменов нагрузками, способствующими повышению «фундамента» специальной работоспособности, являлись тренировочные нагрузки, выполняемые с околосоревновательной интенсивностью (ЧСС — 160—175 уд/мин.).

9. Наиболее эффективным для юниоров первого разряда в соревновательном периоде тренировки процентным соотношением уровней интенсивности, способствующим развитию функциональных возможностей организма спортсменов и росту их спортивно-технических достижений являются нагрузки в пропорции: со слабой интенсивностью — 12% от общего объема работы, со средней — 30%, с околосоревновательной — 34% и соревновательной — 24%.

Работы, опубликованные по теме диссертации:

1. Сосудистые реакции у лыжников в разные периоды тренировки. Сборник научных работ молодых ученых за 1971 г., Л., ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1971 (в соавторстве).
2. Исследование дифференцирования интенсивности тренировочной нагрузки по частоте сердечных сокращений у лыжников-гонщиков. Вопросы совершенствования подготовки спортсменов (Сборник научно-методических работ), Л., ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1972.
3. Исследование аэробной производительности и потребления кислорода при работе разной интенсивности у лыжников-гонщиков в разные периоды тренировки. XII Всесоюзная научная конференция по физиологии, морфологии, биомеханике и биохимии мышечной деятельности, 1972, г. Львов.
4. Сосудистые реакции и аэробная производительность у спортсменов в разные периоды круглогодичной тренировки. XII Всесоюзная научная конференция по физиологии, морфологии, биомеханике и биохимии мышечной деятельности. 1972, г. Львов (в соавторстве).
5. Исследование максимального потребления кислорода у лыжников-гонщиков юниоров в разные периоды тренировки. Научные основы физического воспитания. (Материалы научно-методической конференции вузов по физическому воспитанию), Ленинград, декабрь 1972 г. Изд. Лен. университета, 1972 (в соавторстве).
6. Исследование частоты сердечных сокращений у лыжников-гонщиков 17—19 лет во время соревнований. Тезисы докладов конференции, посвященной 50-летию образования СССР и итогам научно-исследовательской работы института за 1972 год (8—22 января 1973 г.), Л., ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1973 (в соавторстве).
7. Пути повышения физической работоспособности юных спортсменов. Всемирный научный конгресс «Спорт в современном обществе». М., 1974 (в соавторстве).
8. Частота сердечных сокращений у юниоров в лыжных гонках. Сб. Лыжный спорт, вып. 1, ФИС, 1975.
9. Применение специальных средств тренировки лыжников-гонщиков в подготовительном периоде. Теория и практика физ. культ. № 10, М., ФИС, 1975 (в соавторстве).

Материалы диссертации доложены:

1. На конференциях молодых ученых ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1969, 1971, 1972, 1974, 1975 гг.
2. На научно-методических конференциях тренеров по лыжному спорту г. Ленинграда, 1970, 1972, 1973 гг.
3. На секции физиологии труда и спорта об-ва физиологов им. И. М. Сеченова, 1972, г. Ленинград.
4. На Всероссийском семинаре тренеров по лыжному спорту, 1975, г. Ленинград.
5. На семинаре тренеров по лыжному спорту, ДСО ВЦСПС, 1976, г. Москва.