

893

*Кузьмин Борис Михайлович*  
*6-IV-73*

ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Кузьмин Борис Михайлович  
почетный мастер спорта СССР

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК  
У ЛЫЖНИКОВ - ГОНЧИКОВ СТАРШИХ РАСЯДОВ

ИЗ.00.04 - Теория и методика физического  
воспитания и спортивной тренировки.

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

Т а р т у , 1 9 7 3 г.

Диссертация выполнена на кафедре физического воспитания Ленинградского ордена Лешна и ордена Трудового Красного Знамени Горного института им. Г.В.Плеханова (Ректор института, доктор технических наук, профессор Л.Н.КЕЛЬБ).

Научные руководители: кандидат педагогических наук,  
старший научный сотрудник  
Е.А.ГРОЗИН  
кандидат биологических наук  
Н.А.ФУДИН

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук, профессор  
В.В.Васильева,  
кандидат педагогических наук, доцент  
Ю.А.Кальвсто.

Ведущее учреждение: Смоленский государственный институт  
физической культуры.

Автореферат разослан " 2 " \_\_\_\_\_ 1973 г.

Защита диссертации состоится " 9 " \_\_\_\_\_ 1973 г.  
в \_\_\_\_\_ часов на заседании Совета медицинского факультета по  
присуждению ученых степеней в области физической культуры и  
спорта Тартуского государственного университета, г. Тарту,  
ул.Оликеэли, 18, главное здание университета.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке  
Тартуского государственного университета.

Ученый секретарь Совета ТГУ

*М. Маароос*  
/М.МААРООС/

Одной из проблем спортивной тренировки на современном этапе является управление тренировочным процессом в плане определения норм тренировочных требований и, в частности, установление допустимых величин объема и интенсивности тренировочных нагрузок в соответствии с возможностями организма спортсмена и с учетом их фактического выполнения.

Многочисленными экспериментальными исследованиями установлена тесная взаимосвязь деятельности сердечно-сосудистой системы, определяемой по частоте сердечных сокращений (ЧСС), с показателями скорости передвижения, максимального потребления кислорода (МПК) и объемом выполненной работы.

Ведущую роль в определении величины объема и интенсивности тренировочных нагрузок в лыжных гонках имеют не только количественные показатели (пройденные километры, повторения, скорость передвижения и т.д.), но и воздействие данной нагрузки на организм спортсмена, т.к. в зависимости от "внешних" и "внутренних" условий (скольжения, профиля местности, состояния организма и др.) значения показателей объема и интенсивности бывают не равноценны.

Данные исследований позволяют считать, что оценка объема и интенсивности тренировочных нагрузок может быть получена по величинам ЧСС, которая является "интегральным" показателем деятельности организма спортсмена и отражает фактическое воздействие тренировочных нагрузок.

В настоящей работе изложены материалы исследований касательно методики дозирования объемов тренировочных нагрузок, и, в частности, градация нагрузок по показателям ЧСС с определением их воздействия на организм спортсмена и данные о последовательности чередования различных (по объему) нагрузок в микро и мезоциклах подготовки лыжников-гонщиков первого разряда.

Анализ литературы по лыжному спорту показал, что в послевоенные годы совершенствование методики тренировки осуществлялось в направлениях: сокращения периодов отдыха и проведения круглогодичной подготовки, увеличения "плотности" недельного цикла тренировки, возрастания тренировочных нагрузок как по объему, так и по интенсивности в отдельных тренировочных занятиях и за весь тренировочный год. Особенно возрос объем нагрузок выполняемых с

соревновательной и максимальной интенсивностью на коротких отрезках дистанции. Но наиболее характерной особенностью подготовки лыжников-гонщиков являлось применение "повышенных" нагрузок и широкое использование повторного метода тренировки. Все это потребовало более точного дозирования объема и интенсивности тренировочных нагрузок. Решению этих вопросов были посвящены исследования Б.И.Бергман, Э.М.Матвеева, 1949; Н.Кривцова, А.Харламова, 1949; С.А.Богачева, 1952; В.И.Каповниковой, 1956; С.Е.Каледина, 1961 и др. Аналогичного направления в построении тренировочного процесса придерживались и специалисты зарубежных стран (Н. Вулланг, 1947; А. Eloranta, 1950; Хегберг, 1959 и др.).

Поисками методов дозирования тренировочных нагрузок в этот период занимались И.А.Аграновский и В.С.Рижов (1952), которые предложили оценивать интенсивность нагрузки по степени учащения дыхания и дали характеристику методов спортивной тренировки (по энергозатратам) в лыжных гонках. На основании собственных исследований они определили, что наибольшие сдвиги в состоянии работоспособности вызывают переменные, повторные и контрольные тренировки.

Б.М.Кузьмин (1958) рекомендовал оценивать интенсивность передвижения по отношению тренировочной скорости к соревновательной.

Авторы более поздних работ (Г.В.Березин, 1963, 1964; А.П.Макаренко, 1964; Иенсен С., 1966; Н.А.Корягин, 1968; В.С.Кузин, 1968; В.Ф.Громько, 1969; И.Г.Огольцов, 1969; Т.И.Раменская, 1970 и др.) советовали дозировать интенсивность тренировочных нагрузок по показателям МПК и частоте сердечных сокращений.

Анализ состояния вопроса в практике показал, что в большинстве случаев как планирование, так и учет фактического выполнения тренировочных нагрузок осуществляется, в основном, по показателям пройденного расстояния, времени его преодоления, количеству повторений и другим показателям, не позволяющим достаточно объективно учитывать функциональные возможности спортсменов. Это вызывало значительные отклонения планируемых объемов от фактического их выполнения. В результате чего снижалась эффективность подготовки спортсменов и не обеспечивался рост спортивных результатов.

\* \* \*

В работе были поставлены следующие задачи:

I. Определить оптимальные величины объемов тренировочных нагрузок по показателям ЧСС.

2. Установить рациональное сочетание тренировочных нагрузок различных по объему и интенсивности в мезо и микроциклах подготовки лыжников-гонщиков.

3. Разработать рекомендации по дозированию тренировочных нагрузок и регистрации их фактического выполнения.

Для решения поставленных в работе задач применялись следующие методы исследования:

1. Анализ литературных источников.
2. Обобщение опыта практики.
3. Педагогические наблюдения.
4. Педагогический эксперимент.
5. Программирование и регистрация ЧСС с помощью прибора "кардиолидер с регистрирующим устройством".
6. Определение реакции организма спортсменов на стандартную дополнительную нагрузку.
7. Определение объемов и интенсивности тренировочных нагрузок по показателям ЧСС.
8. Косвенное определение величин МПК.
9. Определение субъективной оценки состояния работоспособности.

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке.

Экспериментальные исследования проведены в два этапа.

Первый этап - первый педагогический эксперимент (с 2/ХП-69г. по 15/III-1970 г.) на одной группе - 15 спортсменов.

Второй этап - второй педагогический эксперимент (с 20/ХП-70г. по 15/III-1971 г.) на двух группах по 8 спортсменов в каждой.

В первом этапе определялись оптимальные величины объемов тренировочных нагрузок для лыжников-гонщиков первого разряда.

Во втором - исследовались варианты сочетания различных по объему и интенсивности тренировочных нагрузок в мезо и микроциклах тренировки.

В основу тренировочных планов, составленных для экспериментальных групп, были положены рекомендации, разработанные Н.Г.Озониным (1949), Л.П.Матвеевым (1964), В.Д.Шапошниковым (1964), Т.И.Раменской (1969), И.Г.Огольцовым (1971) и др.

При определении режимов интенсивности и методов выполнения.

тренировочных нагрузок по показателям ЧСС мы исходили из данных Н.А.Корягина, Т.И.Раменской (1967), В.Ф.Громько (1967), И.Г.Огольцова (1970). За основу построения тренировочного процесса был принят недельный микроцикл. В зависимости от занятости спортсменов в учебе микроциклы включали четыре или пять занятий в неделю.

Данные первого эксперимента позволили установить, что выполненные различных по объему и интенсивности тренировочных нагрузок требует после себя определенных по длительности периодов восстановления работоспособности. Это послужило основанием для проверки во втором эксперименте следующих вариантов сочетания тренировочных нагрузок в микроцикле:

- в варианте "А" - общий объем тренировочной нагрузки за неделю (по суммарным показателям) составил  $54518 \pm 583$  ударов пульса и распределялся следующим образом: по вторникам, четвергам, воскресеньям включались тренировочные нагрузки средние по величине ( $14801 \pm 126$  ударов пульса); по субботам - малые ( $9913 \pm 205$  ударов пульса);

- в варианте "Б" - в зависимости от расположения микроцикла в мезоцикле, имело место следующее чередование нагрузок:

в начале мезоцикла: по вторникам и воскресеньям включались средние по объему тренировочные нагрузки ( $14801 \pm 126$  ударов пульса), по четвергам - большие ( $19771 \pm 203$  ударов пульса) и по субботам - малые ( $9913 \pm 205$  ударов пульса).

Общий объем нагрузки за неделю (по суммарным показателям) составил  $59286 \pm 720$  ударов пульса; в середине мезоцикла: в микроцикле, предшествующем периоду снижения тренировочных требований - по воскресеньям включались большие по объему тренировочные нагрузки, при сохранении остальных показателей нагрузок в днях микроцикла. Общий объем тренировочной нагрузки за неделю по суммарным показателям составил  $64456 \pm 857$  ударов пульса. Активный отдых в этих группах планировался по понедельникам, средам и пятницам. Количество занятий в группах было одинаковым. При этом в группе "Б" при проведении занятий с использованием переменного, интервального и повторного методов тренировки выполнялись более значительно по объему нагрузки чем в группе "А".

В первом эксперименте было проведено 67 занятий. Общий объем в передвижении на лыжах составил 1501 км, из них 1049 км (37 занятий) приходилось на нагрузки при интенсивности передвижения в

диапазонах 150-160, 160-170 ударов пульса в минуту, 452 км ( 20 занятий - 247 км, 10 соревнований и контрольных тренировок - 205км) при интенсивности 170 ударов и выше.

Во втором эксперименте в каждой из групп, было проведено по 43 занятия и 9 соревнований (включая контрольные тренировки). Общий объем в передвижении на лыжах составил в группе "А" - около 900 км, в группе "Б" - около 1000 км. Из них было выполнено при интенсивности передвижения в диапазонах 150-160, 160-170 ударов пульса в минуту в группе "А" - 649 км, в группе "Б" - 731 км; при интенсивности передвижения в диапазоне 170 ударов и выше, соответственно по группам, 289 и 298 км.

В процессе проведения педагогических экспериментов производилась регистрация следующих показателей: а) общей величины объема тренировочной нагрузки в передвижении на лыжах; б) интенсивности тренировочных нагрузок, выполняемых в диапазонах 150-160, 160-170, 170-180, 180-190 ударов пульса в минуту, в) динамики спортивных результатов в соревнованиях на дистанциях 15-30 км, г) предельной длительности работы при передвижении на лыжах по равнинному километровому кругу с интенсивностью 180 ударов пульса в минуту, д) оценки состояния здоровья занимающихся по данным врачебных обследований, е) сопоставление изменений работоспособности в процессе проведения тренировочного занятия с работоспособностью в состоянии "нормы" по показателям "а", "б", "г", "д", МПК, дополнительной нагрузки, состояния организма спортсмена ( по данным самоконтроля ).

Оценка динамики спортивных результатов производилась по местам занятым спортсменами в соревнованиях на дистанции 15 и 30 км с дальнейшей их обработкой по методу В.В.Кадрюкова (1964).

Всего было подвергнуто анализу более 240 спортивно-технических результатов.

\* \* \*

Для программирования и регистрации ЧСС в естественных условиях тренировки нами был изготовлен прибор "кардиоледер с регистрирующим устройством". В отличие от существующих приборов он позволял получать запись (на магнитофонную ленту в виде звуковых сигналов) ЧСС во времени и в соответствии с кодовыми сигналами. Данные записи давали возможность: а) объективно оценивать воздействие различных тренировочных нагрузок по показателям ЧСС, с уче-

том меняющихся внешних условий (изменения профиля дистанции, условий погоды, скольжения и т.д.) на организм лыжников-гонщиков; б) устанавливать на каждом конкретном занятии оптимальные величины объемов нагрузок; в) более точно планировать объем и интенсивность нагрузок на следующее занятие; г) производить подсчет количества ударов пульса за тренировочное занятие (на слух и визуально по переписанной записи с магнитофонной ленты прибора на ленту электрокардиографа).

Интенсивность выполнения тренировочной нагрузки определялась также по методу, разработанному С.М.Ледковским (1968). Все эти данные позволяли получать объективную оценку действительной интенсивности передвижения и на основании этого вносить коррективы в тренировочный процесс.

Исследованиями Н.А.Корягина (1969), Т.И.Раменской (1969), В.Д.Чепик, В.Л.Уткин, С.Д.Неверкович (1969) и др. доказано, что у спортсменов в результате выполнения определенного объема "работы" с заданной ЧСС наступает такое состояние, при котором запрограммированная интенсивность передвижения начинает снижаться.

В наших исследованиях состояние работоспособности, характеризующееся отклонением действительной интенсивности передвижения более чем на  $\pm 20\%$  от программируемой классифицировалось, как состояние пониженной работоспособности и служило сигналом для прекращения тренировочного занятия. По наступлении "рассогласования" показателей определялся объем выполненной "работы" (путем регистрации показателей пульса, пройденного расстояния и времени его прохождения).

В процессе исследований, при определении работоспособности спортсменов фиксировались показатели: 1) продолжительности интервала отдыха до пульса 120 ударов в минуту после прохождения контрольных отрезков дистанции, 2) времени, затраченного на преодоление этих отрезков и скорости их прохождения, 3) педагогических наблюдений, 4) данных самоконтроля спортсменов, 5) реакции организма спортсменов на выполнение дополнительной нагрузки.

Показатель восстановления пульса до 120 ударов в минуту и продолжительность интервалов отдыха являлись критерием функциональной готовности организма спортсмена к выполнению повторной мышечной работы (Astrand P.O, 1960; Reindell H. и др., 1959; Садиорский В.М. 1966; В.В.Васильева с соавт., 1960 и др.).

О высоком уровне работоспособности свидетельствовали: более короткие периоды восстановления ЧСС, а увеличение продолжительности периодов являлось показателем пониженной работоспособности.

При определении состояния работоспособности по скорости передвижения мы исходили из величин скорости передвижения, соответствующих данному диапазону интенсивности, определяемых градациями ЧСС в пределах от 140 до 190 ударов пульса в минуту. Исходными данными для этого служили индивидуальные показатели средней соревновательной интенсивности и скорости передвижения на дистанции 15 км, а также данные исследований В.В.Васильевой, В.П.Правосудова (1963), Н.А.Корягина и Т.И.Раменской (1967), Н.А.Корягина (1969), В.Ф.Громько, (1969) и др.

Отклонения фактической скорости передвижения более чем на  $\pm 3,5$  % от программируемой (средней на дистанции) свидетельствовало о неравномерной скорости передвижения и оценивалось, как состояние пониженной работоспособности (по данным В.В.Михайлова, 1964).

Оценка состояния работоспособности определялась по реакции организма спортсмена на стандартную дополнительную нагрузку - прохождение двухшажным переменным ходом километрового равнинного круга с интенсивностью передвижения в 180 уд/мин. Сопоставление реакции организма на стандартную дополнительную нагрузку, включаемую перед началом и после окончания тренировочного занятия, а также оценка состояния организма в период восстановления позволило получить более полную характеристику работоспособности организма спортсменов. Вместе с тем включение дополнительной нагрузки и определение реакции организма на нее позволяло установить тренировочный эффект всего занятия и оценить изменение работоспособности спортсменов (С.П.Летунов, 1962). Исследования по данной пробе проводились за 5-10 минут до начала выполнения нагрузки и через 3-5 минут, 24, 48, 72 часа после окончания занятий.

Реакция организма спортсмена на дополнительную нагрузку оценивалась по показателям:

- ЧСС, характеризующей интенсивность передвижения на лыжах;
- продолжительности интервала отдыха до 120 ударов пульса в мин.;
- времени, затраченному на выполнение дополнительной нагрузки, и скорости прохождения контрольного круга.

Всего за время экспериментов было выполнено 4220 определений

состояния работоспособности.

Для более объективной оценки состояния работоспособности лыжника-гонщика производился сопоставительный анализ показателей, полученных в процессе проведения тренировочных занятий и после них, с данными в состоянии относительно полного восстановления (в состоянии "нормы"). Определение уровня работоспособности в состоянии "нормы" проводилось не реже одного раза в три недели, обычно в первый день очередного периода повышения тренировочных нагрузок, после недельного периода ее снижения.

Комплексная оценка работоспособности выполнялась по показателям:

- дополнительной нагрузки;
- объема тренировочной нагрузки, выполняемой интервальным методом при интенсивности передвижения с ЧСС 160-170 уд/мин и идентичных условиях скольжения на стандартном трехкилометровом круге;
- самоконтроля, с учетом ЧСС, кистевой динамометрии, веса тела, субъективной оценки самочувствия и работоспособности (по Н.Г.Озолину, 1969);
- МПК, определяемого "непрямым способом";
- максимальной работоспособности, определяемой по "предельному" количеству выполненной "работы" при передвижении по равнинному километровому кругу с интенсивностью в 180 ударов пульса в минуту, с учетом пройденного расстояния и времени его преодоления.

Выявление объемов тренировочных нагрузок, характерных для лыжников-гонщиков первого разряда, интенсивности и скорости их выполнения, соответствующих функциональным возможностям спортсменов, были посвящены исследования первого этапа.

Исходные показатели "рабочих" величин интенсивности и скорости передвижения устанавливались расчетным путем по результатам участия спортсменов в официальных соревнованиях. При этом учитывалось, что интенсивности передвижений в диапазонах 140-150, 150-160, 160-170, 170-180 (соревновательная), 180-190 ударов пульса в минуту соответствуют скорости передвижения на уровне 50-60, 60-70, 70-80, 80-90 (соревновательная) 90-100% от максимальной (В.Ф.Громыко, 1969; Н.А.Корягин, 1969; И.Г.Огольцов, 1969; Т.И.Раменская, 1969 и др.).

Результаты расчетов позволили установить следующие средние величины времени прохождения 1 км, характерные для перечисленных выше диапазонов интенсивности (табл. I).

В основу расчетов были положены данные четырех официальных соревнований сезона 1969-1970 гг. на дистанцию 15 км. Условия скольжения в дни соревнований были хорошими: от 4,5 до 5,5 единиц (по Н.К.Спирidonову, 1959).

Оценка работоспособности в состоянии "нормы" свидетельствовала о повышении уровня работоспособности организма спортсменов.

Так, данные исследования реакции организма спортсменов на дополнительную нагрузку показали, что:

- время прохождения километрового отрезка при ЧСС 180 уд/мин ко второму и третьему исследованиям улучшилось соответственно до  $3'31'' \pm 1,4''$  и  $3'27'' \pm 1,3''$  (по сравнению с первым -  $3'43'' \pm 1,4''$ ), в дальнейшем (к четвертому исследованию) отмечена стабилизация данного показателя. Общая величина сдвигов между первым и четвертым исследованиями (23/III-69г. и 3/III-70 г.) составила 16" (во всех случаях при  $P < 0,01$ );

- время восстановления пульса до 120 ударов в минуту во втором исследовании сократилось до  $2'42'' \pm 2,8''$  (по сравнению с первым -  $2'46'' \pm 3''$ ). Наибольшие изменения во времени восстановления пульса установлены в третьем исследовании, где его величина составила  $2'09'' \pm 3''$  (при  $P_{1-3} < 0,01$ ).

В отличие от показателей времени прохождения 1 км с ЧСС 180 уд/мин в показателях восстановления пульса установлено дальнейшее его уменьшение к четвертому исследованию до  $1'52''$  (при  $P_{1-4} < 0,01$ ).

Аналогичные изменения были установлены и в показателях МПК, количестве выполненной тренировочной нагрузки, данных самоконтроля и других показателях.

Анализ полученных данных свидетельствует, что в период с первого по четвертое исследования наблюдалось последовательное повышение аэробных возможностей спортсменов.

Так, в первом исследовании величины МПК составили  $57,3 \pm 1,8$  мл/кг, ко второму оно повысилось до  $62,4 \pm 0,92$  мл/кг ( $P < 0,02$ ), к третьему - до  $64,6 \pm 1,1$  мл/кг (при  $P_{2-3} < 0,01$ ), а в дальнейшем в период между третьим и четвертым исследованиями выявилась относительная стабилизация величин МПК на довольно высоком уровне ( $66,4 \pm 0,84$  мл/кг, при  $P_{3-4} > 0,05$ ).

Таблица I

Время прохождения I км в диапазонах интенсивности от I40 до I90 ударов  
пульса в минуту (средние групповые данные,  $\bar{X} \pm m; n=15$ )

Этапы тренировки	Диапазоны интенсивности и соответствующие им скорости движения				
	I40-I50 уд./мин	I50-I60 уд./мин	I60-I70 уд./мин	I70-I80 уд./мин	I80-I90 уд./мин
С 23/ХП по I3/I-70 г.	4' 59" $\pm$ 1,3"	4' 32" $\pm$ 1,1"	4' 08" $\pm$ 1,1	3' 44" $\pm$ 1,5"	3' 20" $\pm$ 1,1"
С I3/I по 3/П-70 г.	4' 44" $\pm$ 4,5"	4' 34" $\pm$ 4"	4' 08" $\pm$ 2,9"	3' 43" $\pm$ 3,1"	3' 21" $\pm$ 3,2"
С 3/П по 24/П-70 г.	4' 59" $\pm$ 2,8"	4' 31" $\pm$ 2,3"	4' 05" $\pm$ 1,9"	3' 40" $\pm$ 1,8"	3' 14" $\pm$ 1,7
С 24/П по I5/Ш-70 г.	4' 49" $\pm$ 2,8"	4' 25" $\pm$ 2,4"	4' 00" $\pm$ 2,5"	3' 34" $\pm$ 2,3"	3' 17" $\pm$ 2,4"
% скорости от максимальной	50-60	60-70	70-80	80-90	100

Результаты исследований свидетельствуют, что начиная с первого по четвертое определения величины объемов тренировочных нагрузок, выполненных интервальным методом при интенсивности передвижения с ЧСС 160-170 уд/мин., установлена четкая тенденция к их увеличению. Так, в первом исследовании величина объема составляла  $7810 \pm 130$  ударов пульса, что соответствует  $12 \pm 0,25$  км, или  $41'57'' \pm 1'03''$ , во втором исследовании показатели возросли до следующих величин:  $11101 \pm 202$  ударов пульса (при  $P_{I-2} < 0,01$ ),  $12-0,2$  км: (при  $P_{I-2} < 0,01$ ). При этом продолжительность сохранения заданного режима выполнения нагрузки увеличилась до  $63'27'' \pm 1'02''$  (при  $P_{I-2} < 0,01$ ). Аналогичная тенденция в изменении показателей объема обнаружена в третьем и четвертом исследованиях. Так, к четвертому исследованию величины объемов нагрузки в интервальных тренировках составляли:  $17926 \pm 300$  ударов пульса (при  $P_{I-4} < 0,01$ ) или  $32 \pm 0,47$  км (при  $P_{I-4} < 0,01$ ), при времени выполнения нагрузки в подобном режиме до  $102'36'' \pm 1'48''$  (при  $P_{I-4} < 0,01$ ).

Рассматривая взаимосвязь показателей объема и интенсивности тренировочных нагрузок с данными самоконтроля можно отметить некоторое снижение последних к концу периодов повышения тренировочных требований.

Однако, после периодов снижения тренировочных требований, в которых включались малые по объему тренировочные нагрузки, показатели самоконтроля возвращались в состояние "нормы".

Сопоставительный анализ данных изменения показателей ЧСС и динамометрии у <sup>участников</sup> экспериментов, выполненных в зимнем сезоне 1968-1969 гг. (до применения дозирования объема тренировочных нагрузок по ЧСС) и в сезоне 1969-1970 гг., свидетельствует о том, что количество случаев значительного ухудшения субъективной оценки состояния работоспособности после выполнения тренировочных нагрузок, планируемых по ЧСС, сократилось. Было отмечено повышение количества случаев положительной реакции организма на тренировочную нагрузку.

Так, если в сезоне 1968-1969 гг. в 26,6% случаев по показателю пульса и в 28,9% случаев по показателю динамометрии выявлены некоторые отклонения в субъективной оценке состояния работоспособности, то в 1969-1970 гг. эти величины соответственно сократились до 6,2% и до 4,6% случаев.

Оценка состояния "нормы" давала возможность установить динамику изменения работоспособности и являлась "фоном", позволяющим опреде-

лить воздействие применяемых тренировочных нагрузок на организм спортсмена.

\* \* \*

В настоящее время в теории и практике спорта приняты следующие градации объемов тренировочных нагрузок: малые, средние и большие, величина которых определяется степенью воздействия данных нагрузок на организм спортсмена.

В этом плане установление показателей, характеризующих ту или иную нагрузку в соответствии со сдвигами в изменении работоспособности, будет являться критерием в установлении величины нагрузки. Такими критериями в наших исследованиях были выбраны суммарные значения пульса, пройденного расстояния и времени, затраченного на выполнение определенного объема тренировочной нагрузки.

Для определения состояния работоспособности спортсмена использовались следующие показатели:

- ЧСС, как критерий оценки интенсивности мышечной деятельности при передвижении на лыжах;
- продолжительность интервалов отдыха, необходимых для восстановления пульса до 120 ударов в минуту после прохождения дозированной отрезков дистанции в процессе тренировочного занятия и после выполнения дополнительной нагрузки (после занятия);
- времени, затраченного на преодоление контрольных отрезков дистанции (в процессе тренировки), километровой контрольной круга (при выполнении дополнительной нагрузки) и скорости их прохождения.

В процессе проведения исследований были изучены тренировочные нагрузки наиболее характерные (по показателям объема) в лыжных гонках.

В результате сравнительного анализа показателей работоспособности, полученных при проведении занятий равномерным, переменным, интервальным, повторным и контрольным методами, все изучаемые тренировочные нагрузки были подразделены на три группы.

К первой группе отнесены нагрузки в диапазоне  $9913 \pm 205$ , при крайних величинах 8000-14000 ударов пульса (основная часть занятия). Подобная нагрузка по количеству ударов пульса соответствует продолжительности занятия  $61'12" \pm 1'02"$ , при крайних величинах 31'-115' или пройденному расстоянию  $16,0 \pm 0,36$ , при

крайних величинах 15-25 километров.

Результаты исследований тренировочных нагрузок первой группы показали, что величина отклонения действительной интенсивности передвижения от запрограммированной (средней за тренировку) находилась в пределах  $\pm 4 - \pm 18\%$ , что соответствует отклонениям в скорости передвижения в пределах 2,3 - 3,5 % от среднего ее значения. Подобные величины по данным П.А.Корягина (1969) и В.В.Михайлова (1960) свидетельствуют о прохождении дистанции с равномерной интенсивностью и скоростью передвижения и могут быть оценены как показатели высокого уровня работоспособности.

В конце и после выполнения подобных объемов тренировочных нагрузок было установлено, в сравнении с показателями "нормы" - незначительное увеличение времени восстановления пульса до 120 ударов в минуту после прохождения контрольного отрезка дистанции и после выполнения дополнительной нагрузки в пределах до  $2'46" \pm 3,6"$  (при  $P > 0,05$ );

- увеличение времени прохождения контрольных отрезков дистанции к концу выполнения тренировочной нагрузки и времени прохождения контрольного километрового круга (дополнительной нагрузки) в пределах на  $4" \pm 0,4"$  (при  $P > 0,05$ ).

Через 24 часа после выполнения подобных по объему тренировочных нагрузок показатели, характеризующие уровень работоспособности (по данным работоспособности на очередном занятии, самоконтроля и т.д.) достигли исходного уровня. >

Во второй группе были отнесены тренировочные нагрузки в диапазоне  $1480 \pm 126$ , при колебаниях крайних величин  $1100-2050$  ударов пульса, что свидетельствует о продолжительности занятий  $92'02" \pm 2'46"$ , при крайних величинах 48' - 139' и пройденному расстоянию  $24,6 \pm 0,41$ , при значении крайних величин 15-35 км.

Результаты исследований тренировочных нагрузок второй группы показали, что отклонения фактической интенсивности передвижения от запрограммированной (средней за тренировку) в пределах от  $+ 8\%$  до  $+ 25\%$ , при интенсивности передвижения  $167,8 \pm 1,564$  ударов пульса в минуту, нами рассматривались как прохождение дистанции с неравномерной интенсивностью.

Подобные изменения в показателях пульса сопровождались:

- отклонением фактической скорости передвижения от запрограммированной в пределах  $\pm 4\% - \pm 7\%$ ;

- увеличением времени восстановления пульса до 120 уд/мин. в пределах  $43'' \pm 1,2''$  при крайних значениях 20-50 сек (при  $P < 0,01$ );
- увеличением времени прохождения контрольных отрезков дистанции в конце тренировочного занятия и времени выполнения дополнительной нагрузки до  $3'43'' \pm 2,6''$ , при колебании крайних индивидуальных величин в диапазоне 13-16 сек (при  $P < 0,01$ ).

По данным Н.А.Корыгина и В.Р.Михайлова подобные отклонения интенсивности и скорости передвижения можно рассматривать как показатели, свидетельствующие о прохождении дозированных отрезков дистанции и выполнении дополнительной нагрузки с неравномерной интенсивностью и скоростью передвижения. Такие изменения указанных выше параметров оценивались нами, как состояние пониженного уровня работоспособности.

Через 48 часов после выполнения тренировочных нагрузок второй группы уровень работоспособности незначительно, но превышал исходный, что свидетельствует о поступлении в базу повышенной работоспособности (В.Р.Кольсберт, 1951, 1952; В.В.Михайлов, 1960; Н.Н.Яковлев, 1958; В.С.Гиппенрейтер, 1961 и др.).

Тренировочные нагрузки третьей группы характеризуются объемами в  $19771 \pm 202$ , при колебаниях крайних величин в пределах 12500 - 28500 ударов пульса;  $122'40'' \pm 2'35''$ , при крайних величинах 68' - 172' и пройденным расстоянием в пределах 20-45 км, при среднем значении  $32,4 \pm 0,54$  километров.

В результате экспериментальных исследований по установлению воздействия тренировочных нагрузок третьей группы на организм спортсменов были получены следующие изменения в показателях, характеризующих работоспособность лыжников-гонщиков:

- отклонения действительной интенсивности передвижения от запрограммированной колебались в пределах от 12% до 32%;
- фактическая интенсивность передвижения в конце тренировки и при выполнении дополнительной нагрузки находилась в пределах  $162 \pm 1,075$ , при колебаниях индивидуальных значений в диапазоне 152-165 ударов пульса в минуту;
- отклонения действительной скорости передвижения от запрограммированной находились в пределах 8-12%, при среднем ее значении  $91,5 \pm 0,156\%$  от средней соревновательной;

- время восстановления пульса до 120 уд/мин после прохождения контрольных отрезков дистанции в заключительной части занятия и выполнения дополнительной нагрузки увеличилось до  $3'20'' \pm 2,6''$ , при крайних ее значениях в пределах  $2'58'' - 3'31''$ ;
- ухудшение времени прохождения контрольных участков дистанции в конце тренировки и времени выполнения дополнительной нагрузки составило  $3'57'' \pm 1,8''$ , при крайних значениях в диапазоне  $3'44'' - 4'01''$ .

Восстановление работоспособности спортсменов после выполнения тренировочных нагрузок третьей группы, наступает через 72 часа. При этом уровень показателей значительно превышает исходный, даже в сравнении с воздействием тренировочных нагрузок второй группы. Данное положение свидетельствует о том, что после выполнения тренировочных нагрузок третьей группы в организме спортсменов происходят более значительные адаптационные перестройки, которые вызывают наступление фазы "суперкомпенсации" (В.В.Фольборг, 1921, 1952; В.В.Михайлов, 1960; И.Н.Яковлев, 1958, Б.С.Гиппенрейтер, 1961, и др.).

Для выяснения эффективности дозирования тренировочных нагрузок (по показателям объемов), в сезонах 1968-1969 и 1969-1970 гг., устанавливаемых по ЧСС, был выполнен анализ спортивных результатов занимающихся экспериментальной группы.

В сезоне 1968-1969 гг. занимающиеся группы тренировались по общепринятой в спортивной практике методике (без дозирования объемов тренировочных нагрузок по ЧСС), в то время как в сезоне 1969-1970 гг. применялась методика дозирования объемов тренировочных нагрузок по ЧСС.

Оценка результатов соревнований позволила установить различные величины проигрыша гонщику-эталоны. Так, крайние величины колебаний среднего результата восьми спортсменов в сезоне 1969-1970 гг. составили всего лишь 17 очков, в то время как в сезоне 1968-1969 гг. - 86,6 очка.

Оценка динамики спортивных результатов отдельных спортсменов показала, что в сезоне 1969-1970 гг. все спортсмены экспериментальной группы улучшили свои показатели в пределах 100-134 очка, в среднем по группе это составляло 116 очков. О значительном улуч-

шении спортивных результатов свидетельствовала также и сумма зачетных мест восьми спортсменов в обоих сезонах. Так в соревнованиях сезона 1968-1969 гг. сумма зачетных мест была равна 186, а в сезоне 1969-1970 гг - 147.

Сопоставительный анализ динамики спортивных результатов, полученных в сезонах 1968-1969 гг., 1969-1970 гг., как по методу эталона, так и по данным сравнения выступлений участников экспериментальных групп, свидетельствует, что внедрение в практику дозирования объемов тренировочных нагрузок по показателям ЧСС обеспечило значительное повышение результатов и позволило добиться их высокой стабильности.

\* \* \*

Выявлению наиболее рационального варианта сочетания различных по объему и интенсивности тренировочных нагрузок в микро и мезоциклах подготовки были посвящены исследования второго этапа (педагогический эксперимент 1970-1971 гг.).

Проведение тренировочного процесса в опытных группах по различным вариантам сочетания величин объемов тренировочных нагрузок обусловило различные сдвиги в показателях, характеризующих состояние работоспособности спортсменов.

Для определения изменений состояния работоспособности в процессе эксперимента нами один раз в три-четыре недели в условиях относительно полного восстановления проводились исследования по ряду вышеперечисленных методик с учетом данных самоконтроля и врачебно-медицинских наблюдений. Всего было проведено пять исследований: начальное, три промежуточных (через интервалы в три-четыре недели) и конечное.

Как показывают результаты в период первого-второго исследований установлена (в группах "А" и "Б") относительно одинаковая динамика в изменении показателей характеризующих работоспособность спортсменов.

Подобное положение можно объяснить тем, что в первые две недели объемы тренировочных нагрузок в группах "А" и "Б" не имели значительных отличий и вызвали, примерно, одинаковый тренировочный эффект.

В дальнейшем, к моменту третьего исследования, установлены различные изменения в показателях характеризующих работоспособность организма спортсменов.

Например, в группе "А" объем выполненной тренировочной нагрузки к третьему исследованию возрос на 794 удара пульса (по сравнению со вторым исследованием), с  $11217 \pm 163$  до  $12011 \pm 211$  ударов пульса, в то время как в группе "Б" этот показатель увеличился на 3425 ударов пульса (с  $13438 \pm 191$ , до  $16863 \pm 187$ ).

Выполнение сравниваемых объемов тренировочных нагрузок проводилось интервальным методом с интенсивностью передвижения в диапазоне 160–170 ударов пульса в минуту, на одном и том же двухкилометровом кругу, при идентичных условиях скольжения ( в пределах 4,5–5,5 единиц),

Приведенные выше сравнительные данные по объему выполненным тренировочным нагрузкам свидетельствуют о более значительном повышении работоспособности у спортсменов группы "Б".

Исследования показателей предельной работоспособности в передвижении двухшажным переменным ходом по равнинному кругу в 1 км при интенсивности 180 ударов пульса в минуту показатели:

- в группе "А" - увеличение показателя времени составило 16" (с  $419" \pm 2"$  до  $435" \pm 1,7"$ , при  $P < 0,01$ );

- в группе "Б" - показатели возросли на 48" (с  $415" \pm 2,1"$  до  $463" \pm 2,3"$ ), при  $P < 0,01$ .

Результаты четвертого и пятого исследований свидетельствовали о сохранении различий в показателях работоспособности у тренирующихся в группах "А" и "Б". При этом установлено, что после четвертого обследования обнаружена их относительная стабилизация в группе "Б" на более высоких величинах, чем в группе "А". Различие между группами составило:

- по объему тренировочных нагрузок, выполняемых интервальным методом с ЧСС в диапазоне 160–170 уд/мин. - 3902 удара пульса, при средних значениях количества выполненной "работы" в группе "А" - 15301 и "Б" - 19203 ударов пульса (при  $P_{А-Б} < 0,01$ );

- по величине изменения предельной работоспособности - 34, при средних значениях затраченного времени, соответственно, в группах "А" и "Б" -  $454" \pm 2,7"$  и  $488" \pm 2,3"$  (при  $P_{А-Б} < 0,01$ ).

Если эти изменения выразить в процентном отношении, то будут получены следующие показатели: проведение тренировочных занятий по варианту "Б", в котором имело место включение больших ( по объему) тренировочных нагрузок, способствовало приросту количества предельной "работы" по пройденному расстоянию на 23,6% и по време-

ни на 17,8% (при  $P < 0,01$ ).

З отличие от этого в варианте "А" содержащем, в основном, средние (по объему) тренировочные нагрузки, предельное количество работы, по тем же показателям, соответственно увеличилось на 13,2% и 8,3% (при  $P < 0,01$ ).

При сравнении исходных показателей предельной работоспособности с показателями, полученными после окончания эксперимента, выявлено, что величины улучшения времени выполнения как в группе "А", так и в группе "Б" уступают длине пройденного расстояния. Разница в приросте времени и пройденном расстоянии свидетельствовала о том, что испытуемые обеих групп при интенсивности передвижения 180 ударов пульса в минуту развивали более высокую скорость передвижения. Однако, разница прироста показателем свидетельствует о преимуществе группы "Б" спортивных.

При сравнении динамики результатов с изменением предельной длительности "работы" (с ЧСС 180 уд/мин) была обнаружена достаточно тесная корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции находился на уровне 0,863.

Сравнивая показатели времени прохождения и величину пройденного расстояния при выполнении предельной "работы" с ЧСС в 180 уд/мин, можно отметить, что полученные нами объемы предельной "работы" весьма близки к данным полученным в исследованиях Т.Н. Раченской (1969). Это подтверждает наше мнение о том, что выполнение предельной "работы" с ЧСС 180 уд/мин, является надежным показателем эффективности воздействия включаемых объемов тренировочных нагрузок и достаточно точно определяет степень работоспособности на отдельных этапах подготовки лыжника-гонщика.

При анализе результатов соревнований на дистанции 15 км в конце эксперимента испытуемые группы "Б" (по данным общего времени восьми участников) имели преимущество перед спортсменами группы "А" на 8\*26", при разнице в среднем времени одного участка 50" + 2,4".

Более значительная разница выявлена в конечных результатах между группами "А" и "Б" при прохождении дистанции 30 км.

Об эффективности методики тренировки принятой в группе "Б" свидетельствуют следующие данные: если конечную величину выигрыша в группе "Б" на дистанции 15 км взять за 100%, то помещенный результат на 30 км у лыжника группы составил 157% в то время как в группе "А" она составила лишь 57%.

Результаты исследований функционального состояния спортсменов по показателям МПК свидетельствуют, что аэробные возможности спортсменов в обеих группах повысились. Однако наиболее высокие ее показатели были установлены у спортсменов в группе "Б". Так, средние величины потребления кислорода у занимающихся в группе "Б" к концу эксперимента возросли на 13,5% (с  $59,8 \pm 1,5$  мл/кг до  $67,9 \pm 1,9$  мл/кг, при  $P < 0,02$ ), в то время как в группе "А" на 9,3% (с  $59,3 \pm 2,2$  мл/кг до  $64,8 \pm 4,4$  мл/кг, при  $P > 0,05$ ). При этом, если в начале эксперимента не имелось существенных различий в средних показателях между группами "А" и "Б" (при  $P > 0,05$ ), то в конце эксперимента обнаружилось их достоверное различие (при  $P < 0,01$ ).

Анализ конечных результатов исследований второго педагогического эксперимента показал, что включение объемов тренировочных и их сочетание в недельном цикле группы "Б" является более эффективным.

## В В О Д И

1. Анализ опыта работы спортсменов и тренеров свидетельствует о том, что отсутствие объективных критериев оценки объемов и интенсивности тренировочных нагрузок отражается на возможностях управления работоспособностью спортсменов и не позволяет установить допустимые величины тренировочных требований. В следствие этого, зачастую, имеет место нечеткое дозирование величин тренировочных нагрузок, а именно, планируемые объемы "работы" не всегда соответствуют "наличию" функциональных возможностей организма спортсменов.

2. В качестве объективного показателя, позволяющего оценить величины объемов и интенсивности тренировочных нагрузок, может служить суммарное значение частоты сердечных сокращений. Оценка величины объемов и интенсивности тренировочных нагрузок по пульсу дает возможность более конкретно, независимо от влияния внешних условий (скольжения, рельефа местности и т.д.) и в соответствии с "наличными" функциональными возможностями спортсменов планировать тренировочные нагрузки и учитывать их фактическое выполнение.

3. Комплексная оценка уровня работоспособности спортсменов, получения по показателям ЧСС, данных самоконтроля, педагогических

наблюдений и тестов (времени и скорости прохождения дозированных отрезков, дополнительной нагрузки и т.д.) позволяет установить неадекватность сдвигов после выполнения различных (по объему) тренировочных нагрузок.

В тоже время выполнение тренировочных нагрузок, которые характеризуются одинаковыми суммарными показателями пульса, независимо от используемого метода тренировки вызывают идентичные сдвиги в функциональном состоянии организма спортсмена.

4. Результаты экспериментальных исследований по определению воздействия различных тренировочных нагрузок на организм спортсмена дают возможность установить следующую градацию величин объемов: малые объемы тренировочных нагрузок находятся в пределах  $9913 \pm 203$ , при крайних величинах 8000—14000 ударов пульса. Подобная нагрузка соответствует продолжительности занятия в  $61'13'' \pm 1'12''$ , при крайних величинах  $51' - 115'$ ; или пройденному расстоянию в  $13,2 \pm 0,36$  километров, при крайних величинах 12—35 км.

Выполнение малых по объему тренировочных нагрузок вызывает незначительные сдвиги в состоянии работоспособности организма спортсменов, которые полностью восстанавливаются через 24 часа, при этом последующее выполнение тренировочных нагрузок совершается на фоне исходного уровня работоспособности.

Средние объемы тренировочных нагрузок находятся в пределах  $14801 \pm 126$ , при крайних величинах 11000—20500 ударов пульса, что соответствует продолжительности занятий в  $93'02'' \pm 2'46''$ , при крайних величинах  $48' - 139'$ , или пройденному расстоянию в  $24,6 \pm 0,41$  км, при значении крайних величин 15—35 км. Выполнение средних по объему тренировочных нагрузок вызывает снижение работоспособности организма спортсменов, которая полностью восстанавливается через 48 часов; при этом последующее выполнение тренировочных нагрузок совершается на фоне незначительного повышения работоспособности, в сравнении с исходным уровнем.

Большие объемы тренировочных нагрузок находятся в пределах  $19771 \pm 203$ , при крайних величинах 12500 — 28500 ударов пульса, что соответствует продолжительности занятий в  $122'40'' \pm 2'35''$ , при крайних величинах  $68'472'$ , или пройденному расстоянию в 20—45 км, при среднем значении  $32,4 \pm 0,54$  км.

Выполнение тренировочных нагрузок больших по объему вызывает значительное и более выраженное снижение работоспособности спорт-

смен, которая полностью восстанавливается через 72 часа, при этом последующее выполнение тренировочных нагрузок происходит на фоне "сверхвосстановления" работоспособности.

5. Объективная оценка изменения уровня работоспособности спортсмена может быть получена на основании исследований, выполненных в состоянии "нормы", после недельного снижения тренировочной нагрузки.

Сравнительный анализ сдвигов работоспособности спортсменов в состоянии "нормы" и после выполнения различных по объему тренировочных нагрузок позволяет более эффективно оценить воздействие применяемых в занятии тренировочных требований.

6. В качестве теста, определяющего воздействие тех или иных тренировочных нагрузок, для спортивной практики может быть рекомендовано выполнение "дополнительной нагрузки" — прохождение равнинного километрового круга двухшажным попеременным ходом, при интенсивности передвижения в диапазоне ЧСС 120 уд/мин. Оценка реакции организма спортсмена на выполнение дополнительной нагрузки, с учетом показателей ее выполнения (изменений ЧСС, времени и скорости преодоления контрольного отрезка, восстановления пульса до 120 уд/мин), позволяет определить уровень работоспособности спортсменов и воздействие нагрузок, включаемых в конкретное тренировочное занятие.

7. Объективным методом оценки изменения уровня работоспособности организма спортсменов (по этапам тренировки) может являться определение возможностей (по показателям времени и пройденного расстояния) предельного выполнения нагрузки "до отказа" в определенном режиме двигательной деятельности, при интенсивности передвижения в диапазоне 180 ударов пульса в минуту.

8. Как показали результаты исследований, планирование тренировочных нагрузок и учет их фактического выполнения по показателям пульса позволяет значительно повысить работоспособность спортсменов, что обеспечивает значительный рост спортивно-технических результатов.

9. Необходимым условием, способствующим повышению работоспособности и росту спортивных результатов, является включение в тренировочный процесс больших по объему тренировочных нагрузок, которые предъявляют к организму спортсменов высокие требования и тем самым способствуют повышению его функциональных возможностей.

Вместе с тем, использование подобных нагрузок приводит к значительным сдвигам в изменении работоспособности и сопровождается "глубокими" адаптационными перестройками в организме спортсмена.

10. Проведенные исследования позволяют рекомендовать следующие варианты сочетаний (серий) и последовательности включения тренировочных нагрузок в недельных микроциклах в зависимости от их расположения в мезоцикле основного периода:

В начале мезоцикла:

- по вторникам и воскресеньям - средние по объему тренировочные нагрузки (14801 + 126 ударов пульса);
- по четвергам - большие (19771 + 203 ударов пульса);
- по субботам - малые ( 19913 + 205 ударов пульса ) .

В середине мезоцикла:

- по воскресеньям вместо нагрузок средних по величине, необходимо включать большие по объему тренировочные нагрузки.

Подобное распределение тренировочных нагрузок обуславливает выполнение нескольких занятий (серии) на фоне недовосстановления некоторых физиологических функций организма спортсмена и отдельных тренировочных нагрузок в фазе "сверхвосстановления". В этих случаях серии тренировочных нагрузок могут рассматриваться как одна большая суммарная нагрузка, в результате воздействия которой можно получить "интегральный подъем" функциональных возможностей спортсмена в интервалах последующего отдыха.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

О методике применения повышенных нагрузок в тренировке лыжника-гонщика "Теория и практика физической культуры", № 9, 1956, стр. 924-930.

Применение повышенных нагрузок в тренировке лыжника-гонщика. Сборник научных работ "Техника и тренировка лыжника-гонщика" Ф и С, М., 1958.

О методике применения повышенных нагрузок при тренировке лыжников-гонщиков II разряда. Материалы научно-теоретической конференции ВУЗов г. по физическому воспитанию, Л., 1968.

Дозирование объема и интенсивности тренировочных нагрузок у лыжников-гонщиков путем управления частотой сердечных сокращений. Сборник трудов ЛПИ им. Г.В.Плеханова "Некоторые вопросы физического воспитания труда и спорта", 1972.

