

4517,217

А-363

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

УДК 791.071.5:681.142.2

ЛЕБИН Роман Яковлевич

УПРАВЛЕНИЕ ТРЕНИРОВКОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ
ШОССЕЙНИКОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПУЛЬСОВЫХ КРИТЕРИЕВ
ИНТЕНСИВНОСТИ НАГРУЗКИ

13.00.04 - 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

Киев - 1989

4517.217

Л-363

Работа выполнена в Киевском государственном институте физической культуры.

Научный руководитель:

кандидат медицинских наук, доцент

Д.А.ПОЛИЩУК

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор

Ф.Г.КАЗАРЯН

доктор биологических наук, профессор

Л.Я.ЕВИГЕНЬЕВА

тель

4517.217	2047/1
Л363	ЛРВЛН
УПРАВЛЕНИЕ ТРЕНИРОВКОЙ	

исследова-

1989 г.
го

ского

ЕНКО

2047/1

БИБЛИОТЕКА
Львовского гос.
института физкультуры

Актуальность исследования. Основным резервом совершенствования подготовки квалифицированных спортсменов является повышение эффективности управления тренировочным процессом (В.В.Кузнецов с соавт., 1975; Д.В.Верхошанский, 1980; В.Н.Платонов, 1980). В циклических видах спорта управление тренировкой, как правило, реализуется на основе использования различных критериев интенсивности и направленности тренировочной нагрузки. Вместе с тем, педагогические критерии интенсивности нагрузки, которые используются в практике подготовки квалифицированных спортсменов, не всегда имеют достаточное физиологическое обоснование. Такое положение распространено в шоссейном велоспорте, где используются педагогические критерии интенсивности нагрузки неадекватные физиологической сущности предлагаемых тренировочных воздействий. Недостаточно разработаны методы управления тренировкой велосипедистов, которые базируются на известных физиологических закономерностях, позволяющих дифференцировать тренировочные воздействия по преимущественному влиянию на развитие ведущих двигательных качеств. Не всегда физиологически обосновано разграничение тренировочной нагрузки квалифицированных велосипедистов шоссейников по легко доступным для измерения параметрам, в частности, по частоте сердечных сокращений (ЧСС).

Поэтому исследование пульсовых критериев интенсивности нагрузки является актуальным для разработки новых, дополняющих существующие, методов повышения эффективности управления тренировкой квалифицированных велосипедистов шоссейников.

Гипотеза исследования заключается в том, что использование пульсовых критериев интенсивности нагрузки повысит эффективность управления тренировочным процессом квалифицированных велосипедистов шоссейников.

Цель исследования – разработать метод управления тренировочным процессом квалифицированных велосипедистов шоссейников в годичном цикле подготовки на основе пульсовых критериев дозирования нагрузки по направленности и интенсивности применительно к практике шоссейного велоспорта, с учетом индивидуальных особенностей энергообеспечения работы.

Основные положения, выносимые на защиту:

- специализированные для велоспорта на шоссе пульсовые критерии интенсивности и направленности нагрузки;
- величины и диапазон границ различных пульсовых зон интенсивности нагрузки, а именно, пульсовые критерии восстановительной нагрузки, преимущественно аэробной нагрузки и смешанной аэробно-анаэробной нагрузки;
- индивидуальные отличия пульсовых характеристик интенсивности нагрузки у квалифицированных велосипедистов шоссейников;
- закономерность изменения пульсовых критериев интенсивности нагрузки по периодам годичного цикла тренировки, заключающаяся в повышении уровня пульсовых границ зон с преобладающим аэробным компонентом от подготовительного периода к соревновательному;
- обоснование возможности управления развитием двигательных качеств квалифицированных велосипедистов шоссейников на основе использования пульсовых критериев направленности и интенсивности тренировочной нагрузки.

Научная новизна проведенных исследований заключается в том, что разработан и апробирован в практике подготовки квалифицированных велосипедистов шоссейников метод управления тренировочным процессом, основанный на использовании пульсовых критериев интенсивности и направленности тренировочной нагрузки.

Определены индивидуальные отличия пульсовых критериев интенсивности нагрузки у квалифицированных велосипедистов шоссейников. Установлены особенности изменений индивидуальных и среднегрупповых пульсовых критериев интенсивности нагрузки в зависимости от периодов годового цикла тренировки. Показана необходимость учета индивидуальных отличий пульсовых критериев интенсивности и направленности нагрузки для повышения эффективности управления тренировочным процессом квалифицированных велосипедистов шоссейников.

Теоретическое значение работы заключается в том, что разработаны физиологически обоснованные пульсовые критерии интенсивности нагрузки и способы их использования в качестве инструмента управления тренировочным процессом квалифицированных велосипедистов шоссейников.

Практическое значение работы заключается в разработке рекомендаций по использованию объективизированных пульсовых критериев интенсивности нагрузки для повышения эффективности управления тренировкой квалифицированных велосипедистов шоссейников. Рекомендации внедрены в практику подготовки мужской и женской сборных команд УССР по велоспорту на шоссе – чемпионов IX Спартакиады Народов СССР. Результаты исследований могут быть использованы в лекционном курсе по велоспорту в институтах физической культуры и на факультетах повышения квалификации тренеров.

Апробация работы. Результаты исследования доложены на республиканских семинарах тренеров по велоспорту (1986, 1987 гг.), республиканской научно-практической конференции "Научно-педагогические проблемы физической культуры и спорта в свете основных направлений перестройки высшего и среднего образования в республике" (1988 г.), всесоюзной научно-практической конферен-

ции "Развитие выносливости в циклических видах спорта" (1987 г.).
Материалы диссертации изложены в 5-ти публикациях и в научных отчетах Сводного плана НИР Госкомспорта СССР на 1981-1985 гг. по теме 2.1.2 "Научные основы управления тренировочным процессом высококвалифицированных спортсменов" (№ гос. регистрации 81086915) и по теме 2.3.5 "Программирование различных структурных образований этапа максимальной реализации индивидуальных возможностей на основе использования типовых и индивидуальных моделей подготовленности и соревновательной деятельности" (№ гос. регистрации 860089812) на 1986, 1987 и 1988 гг.

Объем и структура диссертации. Диссертация объемом 165 страниц машинописи состоит из введения, четырех глав, выводов и практических рекомендаций. Библиографический указатель содержит 130 работ отечественных и 36 работ иностранных авторов. Диссертация содержит 31 таблицу и 10 рисунков.

ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель исследования обусловила постановку следующих задач:

1. Определить пульсовые критерии интенсивности нагрузки квалифицированных велосипедистов шоссейников в зависимости от особенностей энергообеспечения работы.

2. Исследовать индивидуальные различия пульсовых критериев интенсивности нагрузки у квалифицированных велосипедистов шоссейников.

3. Изучить особенности изменений пульсовых критериев интенсивности нагрузки в динамике круглогодичной тренировки квалифицированных велосипедистов шоссейников.

4. Разработать метод управления тренировочным процессом квалифицированных велосипедистов шоссейников на основе использования пульсовых критериев интенсивности нагрузки.

Использовались следующие методы исследования:

I. Анализ литературы, изучение передового практического опыта, педагогические наблюдения.

Проведены педагогические наблюдения и изучен практический опыт подготовки сборной команды СССР по велоспорту на шоссе. Использовались собеседования с тренерами, спортсменами, научными работниками, осуществлявшими подготовку сборных команд СССР, УССР и других республик в период 1982-1987 гг. Изучение осуществлялось путем непосредственного участия в организации и проведении тренировочного процесса в период подготовки победителей VIII и IX Спартакиады Народов СССР - сборной команды УССР (1983, 1986 гг.).

2. Экспериментальные исследования в лабораторных условиях.

Исследование различных уровней интенсивности нагрузки осуществлялось в этапном контроле на основе комплексной методики определения уровня и структуры функциональной подготовленности квалифицированных велосипедистов шоссейников (В.С.Мищенко, 1980).

С целью приближения лабораторных тестов к естественным условиям в ПНИЛ КТИФК была сконструирована и изготовлена на базе велоэргометра "Монарк" приставка к личному велосипеду гонщика-испытуемого, позволявшая выполнять работу любой мощности без нарушения выработанного многолетней тренировкой двигательного стереотипа педалирования (Д.А.Полищук, 1986).

В исследованиях использовались методы определения содержания кислорода в выдыхаемом воздухе с помощью газоанализатора "Спиrolит II", ЧСС (электрокардиографическим методом) и концентрации лактата в артериальной крови (*G. Ström*, 1949).

3. Экспериментальные исследования в естественных условиях.

Определялась скорость движения (хронометраж) на контрольных участках трассы. Измерялась ЧСС радиотелеметрическим способом с помощью системы "Спорт-2" (2 комплекта) с графической регистрацией ЧСС на самопишущих приборах И-327-5, питающихся от бортовой сети автомобиля сопровождения через преобразователь напряжения УИИ. Длительность и интенсивность тестовых нагрузок, форма выполнения упражнений и рельеф трассы устанавливались в соответствии с литературными данными об оптимальных условиях проявления ведущих двигательных качеств в связи с особенностями энергообеспечения работы и спецификой тренировки квалифицированных велосипедистов шоссейников (*В.М. Зациорский*, 1970; *Н.И. Волков*, 1975; *K. Wasserman*, 1964; *E. Asmussen*, 1965; *P. Astrand*, 1970).

4. Статистическая обработка.

Полученные экспериментальные данные организовывались в вариационные ряды, которые соответственно задачам исследований характеризовались по среднему уровню измерений (\bar{X}), по рассеиванию вариантов вокруг средней арифметической (σ, V), по достоверности различий с помощью критерия Стьюдента (t). Статистическая обработка выполнялась с помощью ЭЭМ "Роботрон-1715".

Организация исследований. На первом этапе исследований изучалась литература, практический опыт, выполнялись педагогические наблюдения тренировки квалифицированных велосипедистов шоссейников.

На втором этапе исследования проводились в условиях вы-
ездной лаборатории в рамках этапных комплексных обследований
велосипедистов шоссейников - членов сборных команд СССР и УССР.
Также проводились исследования в естественных условиях трениро-
вочных занятий, в рамках текущих и оперативных обследований
указанных спортсменов.

Третий этап исследований был посвящен апробации разработан-
ного метода управления тренировкой квалифицированных велосипе-
дистов шоссейников на основе использования пульсовых критериев
интенсивности нагрузки в сборной команде УССР по велоспорту.

Всего в исследованиях приняли участие 42 велосипедиста шос-
сейника. Квалификация испытуемых: ЭМС - 16, МСМК - 24, МС - 2.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Определение среднегрупповых пульсовых критериев интенсивности нагрузки квалифицированных велосипедистов шоссейников

В настоящее время в практике подготовки квалифицированных
велосипедистов шоссейников широко применяются различные вариан-
ты дифференциации тренировочной нагрузки по ЧСС, содержащие не-
одинаковое количество зон интенсивности нагрузки, имеющих раз-
ные наименования и неунифицированные величины пульсовых границ
(Г.В.Мелленберг с соавт., 1973; С.М.Гордон с соавт., 1976;
Н.П.Кириенко, В.А.Капитонов, 1977). Такое многообразие пульсо-
вых критериев интенсивности нагрузки затрудняет их использование
в тренировочном процессе. Кроме того, указанные пульсовые крите-
рии не всегда имеют достаточное физиологическое обоснование.

Вместе с тем, хорошо исследованы механизмы аэробного и
анаэробного энергообеспечения, которые могут служить основанием
для педагогической дифференциации нагрузки по ЧСС (Н.И.Волков

с совет., 1969; G. T. Davies, 1972; P. Astrand, K. Rodahl 1977; K. Wasserman, 1978; W. Kindermann *а оtk*, 1979).

В настоящих исследованиях в качестве первой пороговой точки энергообеспечения работы использовалось начало накопления лактата в крови выше величин дорабочего состояния. При этом, как известно, нагрузка не достигает уровня, оказывающего тренирующее воздействие на аэробную производительность (F. J. Hatch 1973; K. Wasserman *а оtk* 1973). Следовательно, уровень мощности нагрузки, соответствующий раннему порогу лактата по A. Sheen *а оtk* (1981), можно было считать границей восстановительной (нетренирующей) зоны интенсивности тренировочной нагрузки. В исследованной группе квалифицированных велосипедистов шоссейников ($n = 21$) первое повышение лактата выше исходного уровня ($1,76 \pm 0,39$ ммоль/л) было зарегистрировано при мощности нагрузки 145 Вт и составляло $2,02 \pm 0,39$ ммоль/л. На основании линейной зависимости между PO_2 , ЧСС и мощностью нагрузки была определена ЧСС, соответствующая раннему порогу лактата. Эта величина составляла $131,9 \pm 5,6$ уд/мин и была принята как физиологически обоснованный пульсовой критерий верхней границы зоны интенсивности восстановительной нагрузки квалифицированных велосипедистов шоссейников.

В качестве следующей пороговой точки, характеризующей аэробно-анаэробные отношения в энергообеспечении более высоких уровней нагрузки использовалось то обстоятельство, что кривая накопления лактата при последовательном повышении мощности, приобретала экспоненциальную форму. Точка перехода медленной части экспоненты в быструю являлась индикатором увеличения анаэробного метаболизма и, следовательно, критерием смены зон

интенсивности и направленности нагрузки (P.D. Colbrick, L. Hermansen, 1973; U. Reinhard a dk, 1979). Этот уровень мощности нагрузки ("анаэробный порог" по W Kindermann, 1979) в собственных исследованиях составлял 270 вт при концентрации лактата $3,9 \pm 0,81$ ммоль/л. ЧСС в исследованной группе ($n = 21$) на этом уровне мощности составляла $163,4 \pm 9,8$ уд/мин и была принята в качестве физиологически обоснованного пульсового критерия, разделявшего зону интенсивности преимущественно аэробной нагрузки и смешанной аэробно-анаэробной нагрузки.

Таким образом, зона преимущественно аэробной нагрузки была ограничена пульсовыми критериями $131,9 \pm 5,6 - 163,4 \pm 9,8$ уд/мин, что соответствовало представлению об "аэробно-анаэробном переходе" (2-4 ммоль/л), являющемся эффективным средством развития выносливости (W Kindermann a otk, 1979).

Вместе с тем, известно, что наиболее интенсивная тренировка аэробных возможностей осуществляется при таком уровне мощности, который связан с существенным вкладом анаэробных механизмов, а именно в зоне смешанной аэробно-анаэробной нагрузки (А.Э.Колчинская, 1986). В настоящих исследованиях критерием оптимальной мощности аэробной тренировки служила та максимальная мощность нагрузки, при которой можно было удерживать относительно устойчивое состояние по PO_2 (H. Wahlund, 1948). Для определения этого уровня мощности нагрузки в группе квалифицированных велосипедистов шоссейников ($n = 21$) была исследована динамика PO_2 в серии гладких 15-ти минутных нагрузок, каждая из которых по мощности была выше предыдущей на $0,25$ вт/кг массы тела. Длительность и мощность поисковых нагрузок устанавливалась в соответствии с литературными сведениями о моделировании максимального уровня относительно устойчивого состояния.

(*J Karlsson a. oth*, 1967). Результаты собственных исследований показали, что наиболее высокий уровень мощности нагрузки, при котором сохранилось относительно устойчивое состояние по VO_2 , составлял 4,50 вт/кг массы тела. Идентификация этого уровня мощности нагрузки по ЧСС в исследованной группе показала величину $177,2 \pm 2,4$ уд/мин. Нагрузки с более высоким уровнем мощности, чем 4,50 вт/кг массы тела сопровождались повышением VO_2 до MPO_2 и нарастающим повышением концентрации лактата крови (до $11,1 \pm 0,64$ ммоль/л) и, следовательно, принадлежали к зоне анаэробных нагрузок. Установленная величина ЧСС ($177,2 \pm 2,4$ уд/мин) была принята в качестве физиологически обоснованного пульсового критерия, ограничивающего зону смешанной аэробно-анаэробной нагрузки.

Пульсовый диапазон смешанной аэробно-анаэробной нагрузки в исследованной группе квалифицированных велосипедистов шоссе-ников составлял $163,4 \pm 9,8$ - $177,2 \pm 2,4$ уд/мин.

Практика подготовки квалифицированных велосипедистов шоссе-ников обуславливала необходимость разграничения зоны анаэробных нагрузок на лактатную и алактатную, поскольку специфика соревновательной деятельности требует высокого уровня подготовленности как к кратковременным (несколько секунд), так и к более длительным (несколько минут) нагрузкам, обеспечивающимся максимальным анаэробным энергообеспечением. Имеются теоретические основания для такого разграничения, состоящие в том, что кратковременная (менее одной минуты) анаэробная нагрузка обеспечивается преимущественно алактатным (фосфагенным) путем ресинтеза АТФ, а более длительная (до нескольких минут), также анаэробная нагрузка обеспечивается лактатным (гликолитическим) путем ресинтеза АТФ параллельно с максимально мощным

функционированием аэробных источников энергии (*L. Hermansen, J. Stenvold*, 1972; *P. Cereteli*, 1976). Однако не было практических возможностей идентификации границы лактатной и алактатной нагрузки по ЧСС из-за нарушения линейной зависимости между мощностью нагрузки, PO_2 и ЧСС при выполнении такой работы, которая продолжалась после достижения MPO_2 (*J. Astrand a. otk.*, 1960; *F. Conconi a. otk.*, 1982). Целесообразным представлялось разграничивать лактатную и алактатную анаэробную нагрузки по длительности выполнения максимально интенсивных упражнений. Для установления длительности алактатной анаэробной нагрузки были использованы литературные данные о наиболее сильном снижении КФ (по сравнению с АТФ) за первые 10-20 секунд, поскольку КФ является основным энергодающим субстратом при таком типе нагрузки (*B. Saltin a. otk.*, 1971). Для установления длительности лактатной анаэробной нагрузки было проведено собственное исследование, в котором модель тестирующей нагрузки была подобрана таким образом, чтобы параллельно обеспечить максимальное развертывание аэробных и анаэробных источников энергии. Для этого группе квалифицированных велосипедистов шоссейников ($n = 10$) предлагалась нагрузка критического уровня мощности (5 вт/кг массы тела), выполняемая до отказа от работы, критерием которого служила невозможность поддерживать заданную частоту оборотов (100 об/мин). Была обеспечена соответствующая мотивация эксперимента – тест служил одним из критериев отбора для участия в Спартакиаде Народов СССР.

Среднегрупповая величина длительности нагрузки составляла $4,8 \pm 1,9$ мин при ЧСС $195,8 \pm 4,8$ уд/мин и концентрации лактата крови $11,9 \pm 1,3$ ммоль/л.

В результате исследований было установлено, что использование пульсовых критериев неправомерно для разграничения на

анаэробную лактатную и анаэробную алактатную зоны интенсивности и направленности нагрузки. Такое разграничение целесообразно было осуществлять по мощности и длительности нагрузки: до 10-20 сек - анаэробная алактатная, от 10-20 сек до 4,8++1,9 мин - анаэробная лактатная нагрузка.

Индивидуальные различия пульсовых критериев интенсивности нагрузки

Установленные среднегрупповые пульсовые критерии интенсивности и направленности тренировочной нагрузки имели существенные индивидуальные различия. Эти различия были высокозначимыми, так как разница максимальных и минимальных индивидуальных пульсовых критериев во всех зонах интенсивности нагрузки колебалась в пределах 24-34 уд/мин, а среднегрупповых и индивидуальных в пределах 11,2-20,6 уд/мин.

Поскольку в практике подготовки квалифицированных велосипедистов шоссейников наиболее распространенным способом оценки тренировочных воздействий являются расчеты объема работы, выполненной в каждой зоне интенсивности нагрузки, необходимо было учитывать установленные различия при выборе индивидуальных или среднегрупповых пульсовых критериев для выполнения подобных расчетов. Как показал расчет пульсограмм тренировочных занятий по среднегрупповым и индивидуальным пульсовым критериям, высокозначимые различия обусловили ошибку в учете объема нагрузки, выполненной конкретным индивидуумом, составлявшую в отдельных зонах до 19% от общего объема тренировочного занятия. Таким образом, результаты исследований убеждали в неправомерности применения среднегрупповых пульсовых критериев интенсивности нагрузки для индивидуальной оценки направленности тренировочных воздействий.

Вместе с тем, организационные и технические особенности тренировочного процесса в велосипедном спорте обуславливают широкое использование группового метода тренировки, что накладывает существенные ограничения для индивидуализации контроля и учета нагрузки. Наиболее удобно при этом использование среднегрупповых пульсовых критериев. Чтобы повысить эффективность контроля необходимо установить приоритетные случаи применения среднегрупповых пульсовых критериев интенсивности нагрузки в тренировке квалифицированных велосипедистов шоссейников.

С этой целью осуществлялся расчет пульсограмм по среднегрупповым и индивидуальным пульсовым критериям в трех группах квалифицированных велосипедистов шоссейников в тренировочных занятиях различного объема и направленности. Наибольшая величина различий в одной зоне интенсивности нагрузки при подсчете двумя способами не превышала 8,5 км, что составляло 4,7% от общего объема тренировочного занятия. Ошибки расчетов в этих случаях были несущественны, что позволяло сделать вывод о возможности использования среднегрупповых пульсовых критериев интенсивности нагрузки для оценки тренировочных воздействий в группе квалифицированных велосипедистов шоссейников.

Особенности изменения пульсовых критериев интенсивности нагрузки в динамике круглогодичной тренировки

Исследовались пульсовые критерии интенсивности нагрузки в подготовительном и соревновательном периодах в группе квалифицированных велосипедистов шоссейников ($n = 21$). Среднегрупповые пульсовые критерии во всех зонах интенсивности нагрузки достоверно различались в подготовительном и соревновательном периодах. Это подтверждали значения критерия достоверности различий (критерия Стьюдента), составлявшие в зоне восстано-

вительной нагрузки 2, I5; в зоне преимущественно аэробной нагрузки 2, II; в зоне смешанной аэробно-анаэробной нагрузки 2, 52; в зоне лактатной и алактатной анаэробной нагрузки (максимальная ЧСС) 2, 38, что во всех случаях было больше граничного значения ($t = 2,086$), для заданной надежности ($p = 0,95$) и объема выборки ($n = 21$). Величина различий среднегрупповых пульсовых критериев в соревновательном и подготовительном периодах в вышеперечисленных зонах интенсивности нагрузки составляла соответственно 3,2; 5,4; 4,8; 3,9 уд/мин.

Различия индивидуальных значений пульсовых критериев указанных зон интенсивности нагрузки в соревновательном и подготовительном периодах были значительно большими - 8; 17; II и 8 уд/мин соответственно. Таким образом, можно было считать доказанным существование достоверных различий как индивидуальных, так и среднегрупповых пульсовых критериев в подготовительном и соревновательном периодах тренировки во всех зонах интенсивности нагрузки. Установленные изменения позволяли сделать вывод о возможности использования в соревновательном периоде среднегрупповых пульсовых критериев интенсивности нагрузки, определенных в подготовительном периоде, при условии коррекции, на основе вышеприведенных экспериментальных данных.

Для индивидуального контроля и управления тренировкой квалифицированных велосипедистов шоссейников целесообразно в лабораторных условиях экспериментально определять пульсовые критерии интенсивности нагрузки индивидуально присущие каждому спортсмену в соответствующем периоде тренировки.

Выявленные различия имели определенную тенденцию, проявляющуюся в увеличении среднегрупповых пульсовых критериев первых трех зон интенсивности нагрузки от подготовительного перио-

да к соревновательному. Максимальная ЧСС – верхняя граница анаэробных зон интенсивности нагрузки проявляла тенденцию к снижению в соревновательном периоде, относительно подготовительного (рис. 1). Такая закономерность, очевидно, являлась неслучайной, а закономерно обусловленной характером построения тренировочных программ, предполагающих разную долю тренировочных воздействий аэробной и анаэробной направленности в зависимости от периода подготовки.

Метод управления тренировочным процессом квалифицированных велосипедистов шоссейников на основе использования пульсовых критериев интенсивности нагрузки

Установление пульсовых критериев интенсивности тренировочной нагрузки квалифицированных велосипедистов шоссейников и исследования их индивидуальных особенностей и изменений, связанных с периодизацией подготовки, давали основания для разработки нового подхода к использованию известных методов управления тренировкой. Сущность этого подхода заключалась в комплексном анализе результатов этапного, текущего и оперативного контроля с использованием пульсовых критериев интенсивности нагрузки. Такой анализ позволял количественно оценивать уровень ведущих двигательных качеств квалифицированных велосипедистов шоссейников в связи с применяемыми тренировочными воздействиями и на этой основе принимать управленческие решения по коррекции объема, интенсивности и направленности нагрузки.

В результате исследования был разработан комплекс последовательных контрольных мероприятий, включающий:

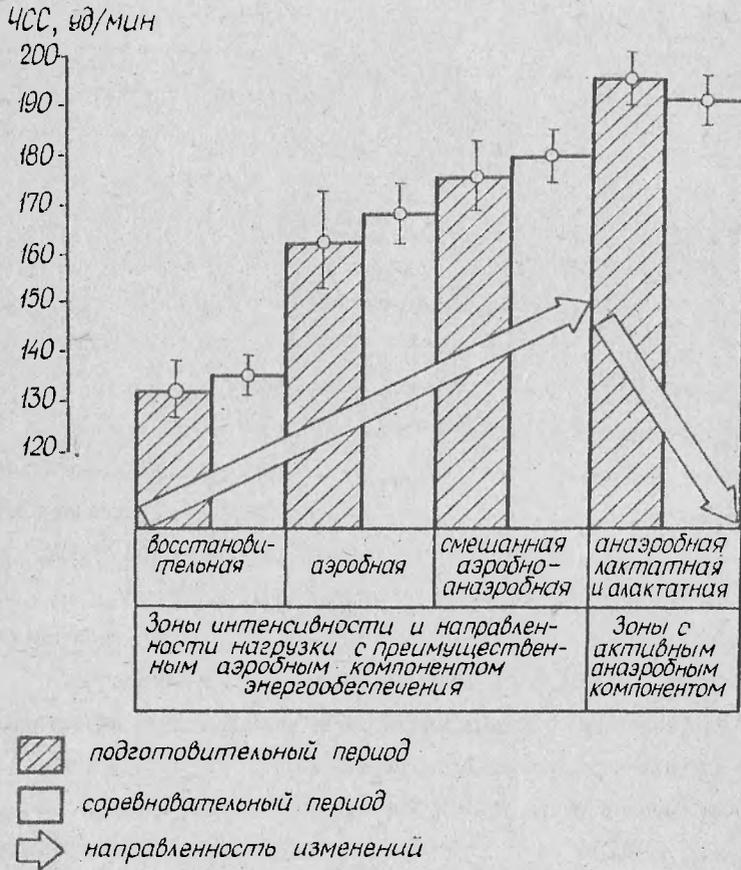


Рис. 1. Изменения максимальных величин пульсовых критериев интенсивности нагрузки квалифицированных велосипедистов шоссеников в подготовительном и соревновательном периодах годового цикла тренировки (n = 21)

а) в этапном контроле - определение пульсовых критериев интенсивности нагрузки в лабораторных условиях;

б) в текущем контроле - определение уровня развития ведущих двигательных качеств по данным ЧСС и скорости движения на контрольных отрезках дистанции в естественных условиях тренировочных занятий;

в) в оперативном контроле - учет выполненной нагрузки дифференцированно по преимущественному воздействию на ведущие двигательные качества в естественных условиях тренировочных занятий по данным радиотелеметрии ЧСС.

Определение среднегрупповых и индивидуализированных пульсовых критериев интенсивности и направленности нагрузки осуществлялось в подготовительном и соревновательном периодах в экспериментальных исследованиях в лабораторных условиях. Учет нагрузки осуществлялся путем расчета пульсограмм тренировочных занятий. Интенсивность нагрузки по ЧСС, а также длительность и форма выполнения упражнений позволяли классифицировать тренировочные воздействия по преимущественной направленности на развитие ведущих двигательных качеств квалифицированных велосипедистов шоссейников.

Определение уровня развития ведущих двигательных качеств осуществлялось путем тестирования реакции ЧСС и скорости движения на соответствующих контрольных отрезках дистанции.

В подготовительном периоде тестировалась общая и силовая выносливость в соответствии с преимущественной направленностью тренировочных программ квалифицированных велосипедистов шоссейников. В соревновательном периоде, где главным образом решались задачи развития специальной и скоростной выносливости, тестировались именно эти качества.

Процедуры тестирования проводились один раз в три-четыре микроцикла в естественных условиях тренировочных занятий. Всего было проведено пять процедур текущего тестирования каждого из перечисленных двигательных качеств.

Результаты тестирования оценивались по величине частного от деления величин скорости прохождения контрольного отрезка и ЧСС, так как, чем выше скорость прохождения тестового отрезка дистанции, и чем ниже при этом ЧСС, тем более целесообразны предыдущие тренировочные воздействия в интервале времени между двумя текущими тестированиями. Результат тестирования выражался в относительных величинах скорости прохождения тестового отрезка, приведенных к функциональному пульсовому диапазону (разница максимальной и минимальной индивидуальной ЧСС) и среднему значению ЧСС.

Использование описанных контрольных мероприятий в комплексе, давало возможность количественно оценивать степень адаптации ведущих двигательных качеств к предложенным тренировочным воздействиям. Это осуществлялось путем графо-аналитического сопоставления результатов тестирования с данными учета нагрузки, дифференцированно по каждому анализируемому качеству.

Предполагалось, что если полученные результаты тестирования отражали уровень двигательных качеств, а результаты учета объективно отражали объем тренировочных воздействий, то в результате графического анализа будут получены кривые, совпадающие по характеру с одним из пяти фрагментов теоретической кривой адаптации, известной как кривая зависимости "доза-эффект" (Н.И.Волков, 1986).

Как видно из рисунка 2, все экспериментальные кривые были близки по форме к отдельным фрагментам теоретической

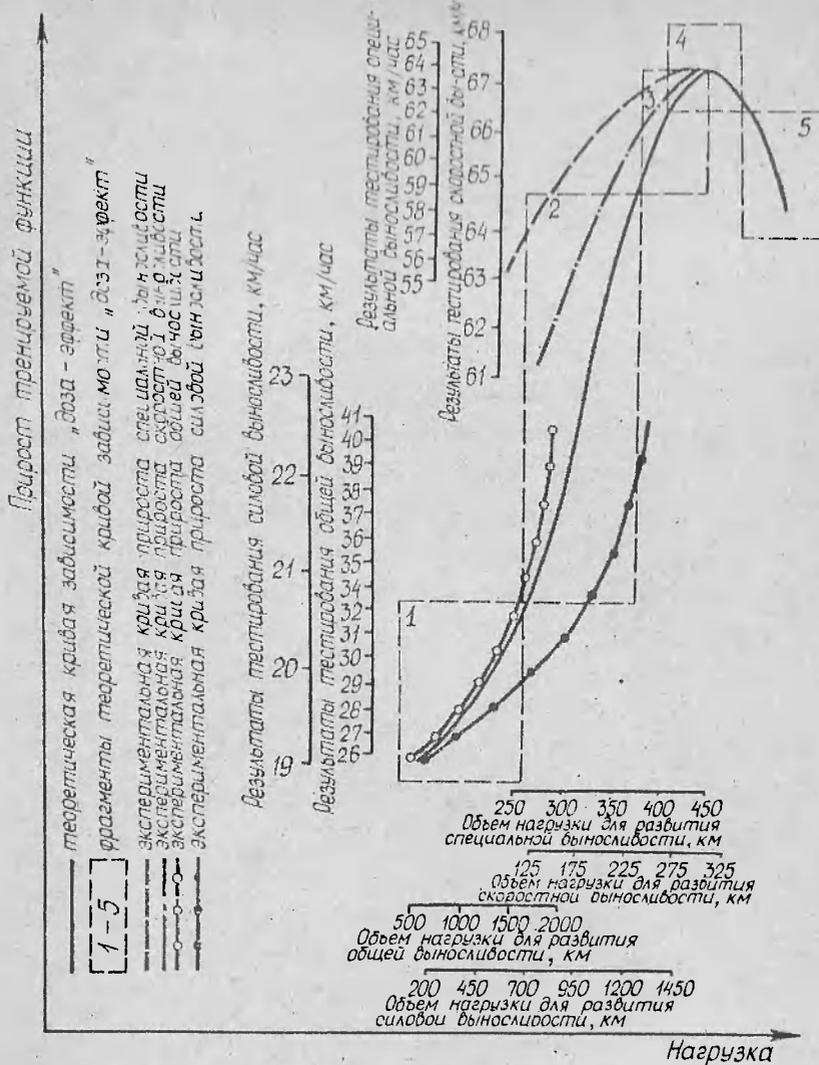


Рис. 2. Сопоставление экспериментальных кривых зависимости результатов тестирования ведущих двигательных качеств квалифицированных велосипедистов шоссейников ($n = 5$) от объема тренировочных воздействий и теоретической кривой зависимости "доза-эффект" по Н.И.Волкову

зависимости.

Сходство экспериментальных кривых и фрагментов теоретической зависимости "доза-эффект" позволяло считать, что примененный способ сопоставления пульсовых реакций на нагрузку в естественном тестировании ведущих двигательных качеств с данными объективизированного учета тренировочных воздействий являлся адекватным задаче количественной оценки адаптации. Это позволяло принимать управленческие решения по коррекции тренировочной нагрузки в зависимости от формы экспериментальных кривых.

Вышеизложенное убеждало в том, что разработанный способ использования пульсовых критериев интенсивности нагрузки в комплексном контроле являлся эффективным средством управления тренировкой квалифицированных велосипедистов шоссеи-ков.

В Ы В О Д Ы

1. Критериями разграничения зон различной интенсивности тренировочных нагрузок квалифицированных велосипедистов шоссеи-ков являются: точка начального повышения концентрации лактата ($2,02 \pm 0,39$ ммоль/л), точка перехода медленной части экспоненциальной кривой накопления лактата в быструю ($3,90 \pm 0,81$ ммоль/л), максимальный уровень мощности нагрузки в относительно устойчивом состоянии ($4,50$ Вт/кг массы тела), длительность критического уровня мощности нагрузки ($4,8 \pm 1,9$ мин).

2. Пульсовые границы зон интенсивности тренировочной нагрузки квалифицированных велосипедистов шоссеи-ков составляют: восстановительной нагрузки - до $131,9 \pm 5,6$ уд/мин; преимущественно аэробной нагрузки - в диапазоне $131,9 \pm 5,6$ -

163,4±9,8 уд/мин; смешанной аэробно-анаэробной нагрузки - 163,4±9,8 - 177,2±2,4 уд/мин.

3. Определения алактатной и лактатной зон интенсивности анаэробной нагрузки целесообразно осуществлять по длительности упражнений: до 10-20 сек - анаэробная алактатная нагрузка, от 10-20 сек до 4,8±1,9 мин - анаэробная лактатная нагрузка.

4. Индивидуальные отличия пульсовых критериев интенсивности нагрузки являются высокозначимыми. Разброс значений пульсовых критериев зон интенсивности нагрузки для отдельных велосипедистов колеблется в пределах 24-34 уд/мин. Различия минимальных показателей от среднегрупповых колеблются в пределах 11,2-13,4 уд/мин, максимальных от среднегрупповых - в пределах 12,1-20,6 уд/мин.

5. Индивидуализация пульсовых критериев при контроле интенсивности и направленности нагрузки в отдельных тренировочных занятиях позволяет увеличить точность оценки количественных и качественных параметров выполненной работы на 8-19%. Среднегрупповые пульсовые критерии целесообразно применять для оценки тренировочной нагрузки в целом в группе квалифицированных велосипедистов шоссейников.

6. Пульсовые критерии интенсивности нагрузки в различные периоды круглогодичной тренировки претерпевают закономерные изменения, которые заключаются в повышении пульсовых границ восстановительной, аэробной и смешанной аэробно-анаэробной зон интенсивности нагрузки от подготовительного периода к соревновательному. Целесообразно корректировать пульсовые критерии интенсивности нагрузки квалифицированных велосипедистов шоссейников в зависимости от периодов подготовки и индивидуальных особенностей.

7. Использование пульсовых критериев интенсивности нагрузки квалифицированных велосипедистов шоссейников дает возможность повысить качество управления тренировочным процессом на основе количественной оценки адаптированности организма спортсменов к тренировочным воздействиям. Такая оценка реализуется путем графо-аналитического сопоставления теоретической кривой зависимости "доза-эффект" с экспериментальными кривыми. Полученные экспериментальные кривые отражают зависимость уровня оцениваемого двигательного качества от объема тренировочной нагрузки и позволяют ее корректировать в зависимости от характера адаптированности к предыдущим тренировочным воздействиям.

8. Разработан метод управления тренировочным процессом квалифицированных велосипедистов шоссейников на основе использования пульсовых критериев интенсивности нагрузки, включающий систему последовательных мероприятий:

- определение индивидуальных пульсовых критериев интенсивности тренировочной нагрузки для соответствующего периода тренировки в лабораторных условиях в процессе этапного контроля;
- дифференцированный учет тренировочных нагрузок на основе использования среднегрупповых и индивидуально установленных пульсовых критериев интенсивности с помощью радиотелеметрии ЧСС в процессе оперативного контроля в естественных условиях тренировочных занятий;
- текущее тестирование ведущих двигательных качеств в естественных условиях тренировочных занятий по данным скорости передвижения и ЧСС;
- анализ данных учета нагрузки и результатов тестирования

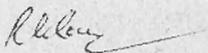
двигательных качеств с целью классификации получаемых экспериментальных данных по принадлежности к соответствующим фрагментам теоретической кривой зависимости "доза-эффект";

- выработка управленческих решений по коррекции тренировочных воздействий в зависимости от характера адаптации к предложенным нагрузкам.

СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Левин Р.Я., Пономаренко Л.Я., Преображенская Т.Д. Индивидуальные особенности функциональной подготовленности и возможности индивидуализации управления их формированием у высококвалифицированных велосипедистов шоссейников // Труды ин-та / Киевский гос.ин-т физ.культуры, 1982. - С.65-73.
2. Полищук Д.А., Левин Р.Я. Объективизация оперативного педагогического контроля и управления тренировочной нагрузкой квалифицированных велосипедистов // Труды ин-та / Киевский гос.ин-т физ.культуры, 1983. - С.87-96.
3. Методические рекомендации по совершенствованию контроля и управления тренировкой велосипедистов шоссейников высокой квалификации. - Киев: Респ. научн.-метод. кабинет, 1985. - 36 с.
4. Дубецкая М.И., Левин Р.Я., Ноур А.М. Структура интенсивной нагрузки в подготовительном периоде подготовки квалифицированных велосипедистов шоссейников // Развитие выносливости в циклических видах спорта: Тез. докл. Всесоюз. научн.-практ. конф. 20-22 октября 1987 г. - М., 1987. - С.20-21.
5. Ноур А.М., Левин Р.Я. Оценка специальной подготовленности велосипедистов в естественных условиях тренировки на шоссе // Научно-педагогические проблемы физической культуры и

спорта в свете основных направлений перестройки высшего и среднего образования в республике: Тез. докл. Респ. научн.-практ. конф. 1-2 ноября 1988 г. - Ивано-Франковск, 1988. - С.158-159.



Подп. к печ. 14. 7. 89 Формат 60x84/16 Бумага 40 г/м² печ. офс.

Усл. печ. л. 1,39 Уч.-изд. л. 1 Тираж 100

Зак. 9-4120 Бесплатно

Киевская книжная типография научной книги. Киев, Решина, 4.