

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

Белорусский  
государственный  
университет физической  
культуры

Белорусская  
олимпийская  
академия

*Адрес редакции:*  
ОО "Белорусская  
олимпийская академия",  
105, к. 428, пр-т Победителей,  
Минск, 220020

*Телефакс:*  
(+375 17) 2503936

*E-mail:*  
mirsporta00@mail.ru

Регистрационное свидетельство  
Государственного комитета  
Республики Беларусь  
по печати  
№ 1459 от 31 марта 2000 г.  
(перерегистрация  
27 июля 2001 г.)

*Подписано в печать 26.03.2007 г.*  
*Формат 60×84½. Бумага офсетная.*  
*Гарнитура Times. Усл.-печ. л. 14,42.*  
*Тираж 630 экз. Заказ 101.*  
*Цена свободная.*

*Отпечатано с оригинала-макета заказчика*  
*в редакционно-издательском отделе*  
*Белорусского государственного*  
*университета физической культуры.*  
*Лицензия № 02330/0131688 от 27.05.04.*

Ежеквартальный  
научно-теоретический  
журнал



1 (26) – 2007

январь – март

Год основания – 2000

Подписной индекс 75001

*Главный редактор*  
М. Е. Кобринский

*Научный редактор*  
Т. Д. Полякова

*Редакционная  
коллегия*

Т. Н. Буйко  
Р. Э. Зимницкая  
Е. И. Иванченко  
В. Н. Корзенко  
Л. В. Марищук  
А. В. Павлецов  
М. Д. Панкова  
А. А. Семкин  
А. Г. Фурманов  
Т. П. Юшкевич

*Шеф-редактор*  
А. В. Павлецов

Шаров А.В., кандидат педагогических наук, доцент

(Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина);

Юшкевич Т.П., д-р пед. наук, профессор, Заслуженный тренер Республики Беларусь

(Белорусский государственный университет физической культуры)

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ ИНТЕРВАЛЬНОГО МЕТОДА ТРЕНИРОВКИ

*Интервальную тренировку принято считать наиболее эффективным методом развития специальной выносливости спортсмена. Так как выносливость трактуется как способность спортсмена преодолевать утомление, то и тренировка должна приводить к известной степени данного феномена.*

Такое представление привело к известному застою в методике тренировки легкоатлетов, в частности, бегунов на средние и длинные дистанции. Теоретический анализ и результаты проведенных исследований показывают, что интервальная тренировка может восприниматься как "развернутая" форма соревнования, разбитая на отдельные кванты (отрезки), чередуемая интервалами отдыха с интенсивностью на уровне аэробного порога. С педагогической точки зрения данный метод обеспечивает эффективную адаптацию организма спортсмена к планируемым соревновательным нагрузкам путем изменения скорости бега, длины пробегаемых отрезков, количества отрезков и серий, продолжительности и характера отдыха, количества тренировок в неделю. Физиологическое обоснование интервальной тренировки обеспечивается наиболее эффективным развитием механизма максимального потребления кислорода, изменяя при этом не только фенотипическую, но и генотипическую форму адаптации к тренировочным нагрузкам. Знание индивидуальных реакций организма спортсмена на выполняемую тренировочную нагрузку (по динамике частоты сердечных сокращений) позволяет наиболее рационально использовать метод интервальной тренировки в подготовке бегунов на средние и длинные дистанции.

**Актуальность.** Интервальная тренировка (ИТ) трактуется как повторное пробегание отрезков от 100 до 1000 м с коротким интервалом отдыха [15]. Именно интервал отдыха и определил название данного метода. Возможно, обоснование интервального метода тренировки началось с применения

повторных пробежек на планируемых соревновательных скоростях (training at race pace). В начале XX века, в период великих финнов, считалось, что такой вид деятельности наиболее эффективно развивает как соответствующие метаболические функции организма, так и умственное восприятие чувства скорости бега. Например, Ханс Колейхмайнен пробегал от 5 до 10 раз по 1000 м за 3 мин 05 с, что было несколько ниже скорости установленного им мирового рекорда в беге на 10000 м. В противоположность ему Пааво Нурми начал применять попеременно-интервальные пробежки на 400 м по 60 с, т. е. с превышением планируемых результатов в беге на 5000 и 10000 м. Такую тренировку он проводил с чередованием на следующий день кроссового бега на 10–20 км. Альтернативой таким методам послужило возникновение в Швеции метода фартлека (игры скоростей), позволившего Гунару Хеггу значительно продвинуться в улучшении результатов в беге на 1500 и 5000 м. Основатель метода Г. Холмер считал, что необходимо в тренировке бегать на ниже-, выше- и соревновательной скорости, а регулирование количества повторов и длины отрезков проводилось в соответствии с самочувствием спортсмена. Собственно интервальная тренировка применялась в подготовке рекордсмена мира немца Рудольфа Харбига, который пробегал отрезки по 200 м со скоростью, соответствующей бегу на 800 м, что позволяло ему успешно выступать как в беге на 400, так и на 800 м [3, 11].

После Второй мировой войны сформировалась классическая ИТ с применением отрезков 300 м – у венгров и отрезков 400 м – у чеха Э. Затопека, выполнявших до 100 повторений. И хотя скорость бега при этом была ниже планируемой соревновательной на дистанциях 5000 и 10000 м, большой объем работы компенсировался за счет высокой экономизации функций, так как спортсмен обращал внимание и на экономичную технику бега. В то время считалось, что основные изменения функций организма происходят в периоды восстановления, и чем больше будет таких периодов,

тем и больше развивается выносливость у человека [10, 11]. Большие объемы бега при повышенных скоростях позволили в 60-е (Джим Райан, США – 1500 м) и в 70-е годы (Дэвид Бедфорд, Великобритания – 5000 и 10000 м) улучшить мировые рекорды.

Впервые интегральная тренировка была описана в научных журналах в 50-е годы и рассматривалась как оптимальное средство для развития функций сердечной производительности. Для этого тренировочная работа должна проводиться в следующем режиме: подъем частоты сердечных сокращений до 180 уд/мин в период работы и снижение ее до 120–140 уд/мин в период отдыха. Для бегуна, чей результат был на уровне 3 мин 40 с в беге на 1500 м, оптимальной интервальной работой считалось выполнение 4 серий с пробеганием 6 отрезков по 200 м с интервалом отдыха 50–60 с и 8 минутами отдыха между сериями. Первые 2 серии пробегались в режиме 30 с (98 % планируемой скорости в беге на 1500 м), а последние 2 – по 28 с (105 %). Рекомендовалось постепенно повышать скорость до 25 с (118 %). Такая форма работы была названа как интервальная тренировка со сменой скоростных режимов (“variable-pace” interval training). Такой подход как форма тренировки доминировал до начала 70-х годов, когда англичанин Франк Хорвилл предложил идею “многоярусной тренировки” – “multi-paced training” (последовательная проработка скоростных режимов: 5000, 3000, 1500, 800 и 400 м – основанная на том, что тренировочное пробегание стандартного отрезка в 400 м для каждого режима различается на 4–5 с). Такой подход позволил англичанину С. Коз устанавливать мировые рекорды в беге на 800, 1000 и 1500 м, а позднее марокканцу С. Ауите в 80-х годах – феноменальные рекорды на дистанциях от 1500 до 5000 м и успешно выступать на дистанциях до 10000 м. Таким образом, эффективность применения интегральной тренировки не вызывает сомнения, однако возникает необходимость в точной ее детерминации, так как существует некоторое различие в ее трактовке в педагогическом и физиологическом аспектах.

**Цель.** Определить педагогические и физиологические детерминанты интервальной тренировки с выявлением возможных причин неэффективного применения данного метода в подготовке спортсменов.

**Педагогические аспекты интервальной тренировки.** Интервальную тренировку принято считать наиболее эффективным методом развития специальной выносливости спортсмена. Поскольку выносливость трактуется как способность человека преодолевать утомление, следовательно, тренировка должна приводить к утомлению в различной степени. С точки зрения физи-

ологии, при достижении частоты сердечных сокращений (ЧСС) до 180 уд/мин наступает определенная фаза утомления и продолжение нагрузки нежелательно. Собственно название ИТ получила от интервала отдыха, который определялся в 1/3 продолжительности времени полного восстановления. Поскольку восстановление наиболее интенсивно происходило именно в эту 1/3, то и считалось, что это “оптимальная” фаза восстановления или “worthwhile break”, которая определялась ЧСС 120–140 уд/мин. Привлекательность ИТ объяснялась тем, что вопросы регулирования нагрузки, постепенности приспособления спортсмена к ней, можно было объяснить 6 факторами: количеством повторений, серий, длиной отрезков, продолжительностью и характером отдыха, скоростью пробегания отрезков. Поэтому и планирование тренировки состояло в “правильном” подборе длины отрезков, скорости бега, продолжительности отдыха. Изменение данных параметров давало до 14 программ тренировки [11]. Можно выделить экстенсивный характер тренировочной работы (extensive interval work), когда регулирование осуществляется количеством повторений, и интенсивный (intensive interval work), когда интенсивность работы планируется в соответствии с планируемым соревновательным результатом или несколько выше его. Количество повторений при этом снижается [24, 25].

Современный подход к применению интервального метода тренировки характеризуется снижением интервалов отдыха до 30–45 с, а длина отрезков и скорость их пробегания скорее напоминают отдельные тренировки, чем собственно классическую ИТ. Данное положение хорошо согласуется с нашими [13] предположениями о том, что ИТ должна “интегрировать” в себе многие факторы технического, физиологического и психологического характера.

В настоящее время использование ИТ происходит на скоростях всех соревновательных дистанций от 400 до 5000 м – “broad-intensity” (i. e. variable-pace or multi-paced) interval training [8]. Учитывая, что теория современной тренировки выделяет периоды аккумуляции (аэробного развития), интенсификации (анаэробного развития) и трансформации (отдыха) [24], такой подход становится наиболее актуален.

**Физиологические аспекты интервальной тренировки.** Специалисты в области физиологии в начале 60-х годов также заинтересовались возможностями интервальной тренировки. В то время считалось, что для улучшения результатов в циклических видах спорта спортсмену необходимо иметь высокие значения максимального потребления кислорода (МПК) в относительных единицах (мл/мин/кг), поэтому и интервальная тренировка рассматривалась в данном аспекте. Известный спортивный физиолог

П. Астранд, в результате проведенных исследований считал оптимальной работу по развитию МПК на протяжении трех минут с интенсивностью в 90–92 % индивидуального уровня МПК с интервалом до полного отдыха, названную “длительной интервальной работой” (“long” interval training). Такая работа наиболее эффективно улучшала сердечную производительность, объем сердечного выброса и значения потребления кислорода.

Исследования, проведенные в Швеции, позволяли рекомендовать работу на уровне 100 % МПК на протяжении 3 минут с аналогичным или уменьшенным на 1/2 интервалом отдыха. Кроме того, они показали, что высокоинтенсивная интервальная тренировка (10 с работы, чередуемые 10 с отдыха) показала высокую эффективность развития потребления кислорода. Дальнейшие эксперименты показали, что наибольшей эффективности можно достичь при соотношении 15 с работы и 10–15 с отдыха [23]. Таким образом, уменьшение интервалов отдыха, которое наметилось при педагогическом подходе, оказалось вполне оправданным.

Основная проблема ИТ с точки зрения физиологов – продолжительность режима МПК в тренировке. Учитывая, что работа на уровне МПК продолжается от 6 до 15 минут [21], продолжительность воздействия с учетом интервалов отдыха может быть не более 30 минут. Все исследования показывают, что не имеется точной детерминации “оптимальных” интервалов тренировочной работы и многое зависит от самого спортсмена, какую стратегию тренировки он выберет для развития МПК. Таким образом, как педагогические рекомендации, так и физиологические исследования свидетельствуют о необходимости индивидуализации методики тренировки, в частности, в вопросах применения интервального метода.

**Проблема интервальной тренировки и ее разрешение.** Современные подходы в методике тренировки [6, 8, 14, 17, 18, 20, 21, 24] основываются не на жестком “программировании” использования в определенный период годичного цикла нескольких специфических режимов, соответствующих планируемым соревновательным скоростям, а на принципиальных положениях о том, как построить тренировочный процесс сообразно запросам планируемой соревновательной деятельности. Тренировочная программа – это не набор необходимых нагрузок и средств восстановления, а искусство определения взаимоотношений между скоростью, временем и частотой воздействий, соотносимых с индивидуальными возможностями, текущим состоянием спортсмена и внешними условиями [20]. Анализ функциональной струк-

туры действий показывает, что в процессе его становления возникают возможности “развертывания” действия с целью последующего превращения его в более “сокращенную” форму [2]. Ранее нами [13] предлагалось восприятие процесса тренировки как последовательной деятельности как по развертыванию – дифференциации для проработки отдельного режима, так и интегрирования (генерализирования) функциональной структуры соревновательного действия. Теоретическая последовательность такого “развертывания – интегрирования” через систему различных методов представлена на рис. 1. Выдвигается предположение, что тренировочный процесс можно рассматривать как последовательную цепь циклически повторяющихся “интегрированных” и “развернутых” форм тренировочных и соревновательных упражнений, обеспечивающих с каждым новым циклом более высокий спортивный результат.

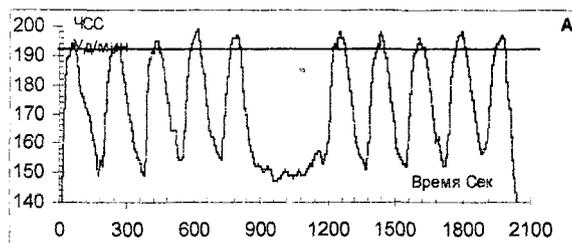


Рисунок 1 – Принципиальная схема развертывания в интервальных методах как соблюдение пропорций основных режимов энергообеспечения (межсистемное интегрирование в развернутом виде). Для каждого режима характерно и определенное функциональное напряжение, соотношенное с ЧСС. [17]

“Развертывание” представляется в некотором двумерном пространстве – во времени и интенсивности функционирования системы по характеру изменения ЧСС.

Положение о том, что ЧСС довольно объективно может отражать и характер энергообеспечения, уже давно применяется в практике спортивной тренировки [7]. Теоретически развертывание во времени осуществляется либо путем “квантования” – разбиения на отдельные отрезки, которые можно применять в повторном, интервальном или переменном методах, либо в снижении интенсивности работы – в % от предполагаемой скорости бега [13]. Данные положения уже давно используются в практике спортивной тренировки, только иногда им придается другое значение – развитие общих и специальных свойств качественных сторон деятельности (в данном случае выносливости), ко-

торые и должны обеспечить соответствующий соревновательный результат [3, 8, 11]. Очевидно несоответствие истинным целям тренировки – спортсмены учатся выполнять большие объемы работы, развивать выносливость, терпеть утомление и т. д., но только не осваивать планируемое действие.

**Исследование динамики ЧСС в интервальной тренировке.** Цель тренировки приравнивалась к повышению МПК, которое определялось произведением сердечной производительности (ударного объема на ЧСС) на артерио-венозную разность по кислороду в мышцах. Первый компонент соотносился с показателями общей выносливости, а второй – со специальной. Стимуляция объемом общей выносливости при ЧСС 110–140 уд/мин и интенсивностью специальной выносливости при ЧСС 180 и более уд/мин, не дали положительных результатов [11]. Чрезмерные нагрузки повышали потребление кислорода, который начинал тратиться на производство тепла, а не механической энергии, гликолиз повышал значения выработки лактата выше 20–24 ммоль также без повышения скорости передвижения [12]. Классик интервальной тренировки Р. Гершлер рекомендовал в работе достижение ЧСС 180 уд/мин, в отдыхе 120–140 уд/мин. По нашему мнению, именно достижение в 180 уд/мин и должно ограничивать длину, скорость, количество повторений тренируемого отрезка. Продолжительность отдыха должна лимитироваться ЧСС не выше 150 уд/мин. Даже относительно короткие отрезки в 100–150 м, выполняемые в интервальном режиме, могут вызывать ЧСС у детей выше 190 уд/мин. Исследование спортсменов на протяжении нескольких лет показали, что прекращение роста результатов часто может объясняться только превышением “нормальных” тренировочных режимов. Используя методику сплошного мониторинга по показателю ЧСС, нами были отмечены значительные завышения интенсивности тренировок. Причем разрывание ЧСС в отдельных отрезках (рис. 2) носило характер, аналогичный соревновательному разрыванию. Можно говорить, что в большинстве случаев в тренировке применяются интегрированные формы, используемые в соревновательном методе, только это соревнование разбито на отдельные кванты. Можно говорить, что бегуны больше тренируются хорошо бегать отрезки по 200–1000 м в повторно-интервальных режимах, но не развивать отдельные свойства функциональной системы [13]. В приведенном примере хорошо видно, что тренером и бегуном выбрана неправильная длина отрезка. Удержание режима МПК находилось в пределах 600 м.

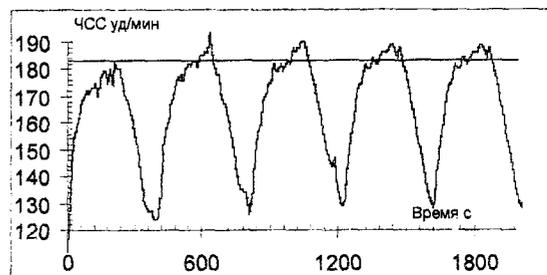


Рисунок 2 – Интервальное пробегание отрезка 1000 м по 3 мин 40 с (соответствие скорости на 5 км). Целевая установка – развитие МПК. Верхняя линия на графике ограничивает индивидуальный порог МПК в 184 уд/мин. (М.С. д.19 л. 1 р.)

Причем пальпаторное определение ЧСС все время давало 180 уд/мин, а в интервале отдыха ЧСС не опускалась ниже 125–130 уд/мин. У тренера и ученика возникало чувство “идеальности” проведенной тренировки.

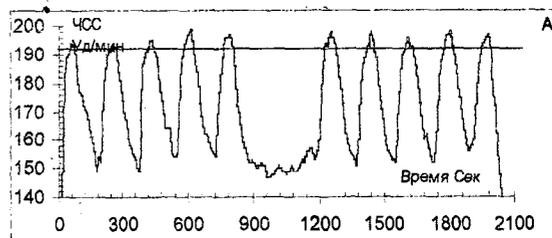


Рисунок 3 – Интервальное пробегание отрезка 400 м (1.06) через 400 м медленного бега – цель выполнение норматива МС в беге на 1500 м. Верхняя линия на графике ограничивает индивидуальный порог МПК в 192 уд/мин (Ю.Ж., 20 л. КМС)

Более выражено несоответствие в интенсивных интервалах (рис. 3), когда спортсмены завышают скорость бега и их индивидуальная реакция соответствовала анаэробному развитию. Стремление осуществить ИТ в соответствии с планируемым выполнением норматива МС не принесло искомым результатов. Такие подходы встречаются почти повсеместно, так как тренеры и спортсмены ориентируются на результативный (нормативный) характер тренировки, а не на функциональный.

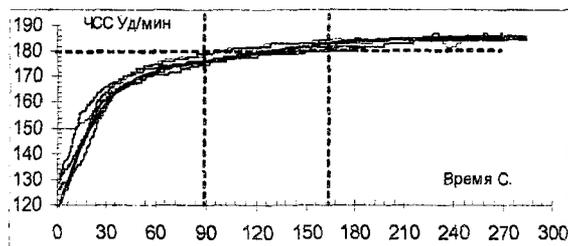


Рисунок 4 – Изменение характера ЧСС во время повторных забегов разной длины и интенсивности с целевой установкой развития МПК по емкости и мощности механизмов развития. Верхняя линия на графике ограничивает индивидуальный порог МПК в 180 уд/мин

Наложение графиков изменения ЧСС во время повторных забегов на дистанциях от 800 до 1500 м показало, что скорость достижения ЧСС до 180 уд/мин может находиться в пределах от 1 мин 30 с до 3 мин. Дальнейшее продолжение работы ведет к превышению исходных позиций тренировки. Не зря физиологи выделяют некоторые “пороги”, характеризующие определенное метаболическое состояние. Высшей точкой интеграции аэробного и анаэробного (гликолитического) метаболизма считается анаэробный порог [15]. Видно, что при данной интенсивности работы основная часть тренировки (первая треть графика разворачивания ЧСС) проходила как раз в этих условиях. Таким образом, возникает необходимость выяснения оптимальной продолжительности отрезков для каждой интенсивности работы. А данный аспект без постоянного мониторинга показателя ЧСС становится невозможным.

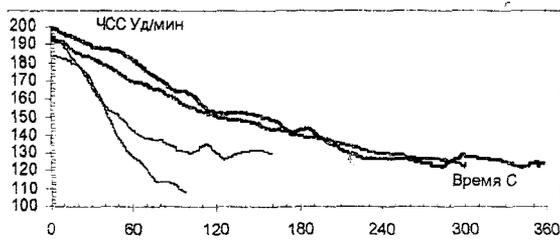


Рисунок 5 – Изменение показателя ЧСС во время отдыха. Толстые линии – анаэробная работа (500 м на время). Тонкие линии – интервальная работа на уровне МПК (по 400 м). Прерывистая линия – индивидуальный АЭП

Второй аспект ИТ – продолжительность отдыха. Для примера, на рисунке 5 представлен характер изменения ЧСС после анаэробного бега (толстые линии) и после бега на уровне МПК (тонкие линии). Видно, что анаэробный характер работы не позволяет снижаться ЧСС ниже 120 уд/мин на протяжении 5 минут. При неэффективном применении ИТ (средняя тонкая линия) ЧСС также не снижается ниже данного показателя. При оптимальных режимах МПК ЧСС снижается ниже 110 уд/мин за 1 мин – 1 мин 30 с. Следовательно, неправильно подобранная ИТ может вызывать анаэробное накопление метаболитов. Таким образом, ограничение интервала отдыха в диапазоне ЧСС 120–140 уд/мин может быть также критерием неправильного использования данного метода тренировки.

Результаты проведенных нами исследований показали, что для эффективной ИТ необходим постоянный мониторинг за показателем ЧСС.

**Обсуждение.** Теоретический анализ и результаты исследования показали, что вопросы применения ИТ в спортивной практике должны быть согласованы с физиологическими, биохимическими и другими детерминантами. С методической точки зрения педагогический аспект определяет ИТ как постепенное приспособление спортсмена к режиму соревновательной скорости на планируемую дистанцию. Увеличивая количество повторений, длину отрезков или уменьшая интервал отдыха, спортсмен должен адаптироваться к возможному соревновательному режиму. Встречаются случаи, особенно на начальных этапах, когда возникает чувство “правильности” тренировки при улучшении результатов в соревнованиях. При этом тренеры и спортсмены не обращают внимания, что это только промежуточные результаты, которые характеризуют положительные функциональные изменения (“полезный приспособительный результат” по П.К. Анохину) [9, 12].

Интенсивность воздействия тренировочной нагрузки при ИТ должна соответствовать оптимальным показателям планируемой соревновательной скорости бега. Поскольку оптимальные режимы развития МПК находятся в пределах от анаэробного порога (АнП) до МПК, можно выделить режимы развития выносливости по мощности и емкости механизмов энергообеспечения [12]. Физиологические исследования показали, что рост как МПК, так и АнП отмечается при легких (ниже АнП), средних (на уровне АнП), тяжелых (90–100 % МПК) нагрузках. Экстремальные воздействия (105–115 % МПК) увеличивали только показатели МПК [23]. Причем наибольшего эффекта в росте МПК и АнП давали нагрузки на уровне АнП.

Проблема ИТ может быть объяснена в рамках теории "лактатного челнока" [16]. Высокие значения скорости передвижения на уровне АИП или близко к нему объясняются дифференциацией и специализацией мышечных волокон. Быстрые волокна, обеспечивая высокую мощность движений, гликолитической реакцией высвобождают лактат, который диффундирует в медленные волокна, где последний метаболизируется, превращаясь в гликоген или доокисляется до углекислого газа и воды. Таким образом, разрешается противоречие высокой скорости образования и накопления лактата. В методике тренировки очень важен правильный выбор скорости передвижения. А это, в свою очередь, генетически детерминировано способностью медленных волокон успевать метаболизировать лактат, и это положение еще требует своего более точного научного обоснования.

Оптимальный интервал отдыха объясняется многими факторами. Рассматривая функциональный аспект, можно говорить, что во время отдыха показатели удаления лактата не должны опуститься ниже какого-то уровня. В физиологии это уровень аэробного порога, определяемый ЧСС в 110–140 уд/мин [12]. В этом случае каждое последующее повторное пробегание отрезка начинается на фоне усиленного удаления лактата, что должно обеспечить более высокий эффект тренировки. Поскольку скорость снижения ЧСС до уровня 110 уд/мин у высококвалифицированных бегунов находится в пределах от 30 с до 1 минуты, короткие интервалы отдыха вполне объяснимы.

Рациональное соотношение работа/отдых в рамках ИТ для развития МПК рекомендуется как 1/1 (например 30 с/30 с, 1 мин/1 мин и т. д.). Однако данное соотношение следует применять только у высококвалифицированных спортсменов, так как малоквалифицированные и начинающие не обладают соответствующей способностью к восстановлению. Классическая ИТ в данном случае должна продолжаться до индивидуальной способности поддерживать заданную интенсивность работы, что соответствует индивидуальной продолжительности режима МПК – от 6 до 15 мин [12]. В начале подготовительного периода тренировки применяется соотношение 30/30 с, позднее 1/1 мин и перед соревновательным периодом – 3/3 мин.

Считается, что выносливость хорошо поддается тренировке, тем не менее это качество в значительной степени генетически обусловлено. К 16–17 годам реализация методики тренировки попадает под значительный генетический лимит – педагоги-

ческие воздействия через применение традиционных средств и методов оказывают незначительное влияние на развитие физических способностей. К тому же, по первоначальным результатам педагогического тестирования трудно определить насколько этот талант истинный, а не поверхностный [1]. Генетически физиологические сдвиги аэробной производительности обусловлены в МПК на 75–80 %, аэробный порог – на 50 %, анаэробный порог – на 30 %. [22]. Соответственно педагогическими воздействиями можно улучшить МПК на 20–25 %, аэробный порог – на 50 %, а анаэробный порог – на 70 %. Естественно, отбор перспективных спортсменов должен ориентироваться на показатели МПК. Поиск генетически одаренных людей по данным критериям показал преимущество эфиопов и кенийцев, которые продемонстрировали это на практике. Тем не менее, имеются данные [19], что максимально возможные сдвиги в повышении МПК отмечены на уровне 30–50 % и это обусловлено соотношением генотипа – фенотипа. Нами [13] разработана и апробирована методология предварительной тренировки до уровня высококвалифицированных бегунов – МС и МСМК, которая сводится к изменению генетических фрагментов, ответственных за высокие значения МПК, что требует от 4 до 8 лет подготовки в истинно физиологическом диапазоне тренировочных нагрузок (почти полное отсутствие экстремальных воздействий).

Минимальный объем недельной развивающей нагрузки колеблется от 3 раз по 30 мин на ЧСС 150 уд/мин до 7–12 раз по 30 мин – 1 ч 30 мин на ЧСС 150–170 уд/мин. Следовательно, по времени воздействия от 7 до 12 часов в неделю [24]. Для высокотехнических бегунов объем беговой нагрузки объясняется "формулой" 160 км в неделю и любые попытки превысить данные значения давали мало результатов [4, 6, 24]. Необходимо помнить, что концепция лимитирующих факторов в выносливости человека выделяет: 1) МПК; 2) Анаэробный порог; 3) Экономичность. Исследования [18] показали, что снижение скорости бега на 10 % происходит на 7–8 % – из-за экономичности и на 2–3 % – из-за потребления кислорода. Объяснение соревновательного результата потреблением кислорода дало корреляционную связь в 0,7 для МПК, 0,9–0,95 – для анаэробного порога. С учетом высокой, средней или низкой экономичности движений коэффициенты корреляции повышались до 0,98–0,99. Поэтому техника выполнения движений может оказаться решающим фактором результативности. Возможно, улучшение функциональных показателей свя-

зано с более совершенной техникой: мышцы высокотехнических бегунов больше находятся в состоянии расслабления, а поступление крови, а с ней и кислорода, к работающим мышцам происходит только в процессе расслабления [12].

Таким образом, хотя и имеется традиционная система теоретического объяснения методики тренировки [5, 10], существует ряд концептуальных моментов, показывающих необходимость пересмотра некоторых ее положений [2, 6]. Результаты исследований, проведенных в последние годы, показывают необходимость пересмотра и подходов к методике применения интервальной тренировки [17, 20, 21, 24].

#### Выводы:

1. Интервальная тренировка может рассматриваться как "развернутая" форма соревнования, разбитая на отдельные кванты (отрезки), чередующая интервалами отдыха с ЧСС на уровне аэробного порога.

2. С педагогической точки зрения интервальная тренировка путем изменения скорости бега, длины пробегаемых отрезков, количества отрезков и серий, продолжительности и характера отдыха, количества тренировок в неделю обеспечивает эффективную приспособляемость организма спортсмена к планируемому соревновательным нагрузкам.

3. Физиологическое обоснование интервальной тренировки обеспечивается наиболее эффективным развитием механизма максимального потребления кислорода, изменяя при этом не только фенотипическую, но и генотипическую форму адаптации организма спортсмена к данным нагрузкам. Рекомендуемое соотношение: нагрузка/отдых должно составлять 1/1.

4. На подготовительных этапах круглогодичной тренировки необходимо ориентироваться на физиологические аспекты интервального метода, а на предсоревновательных – на педагогические.

5. Основные постулаты интервальной тренировки (ЧСС – 180 уд/мин во время работы и 120–140 уд/мин во время отдыха) требуют постоянного мониторинга за показателем частоты сердечных сокращений.

6. Знание индивидуальных реакций организма спортсмена на тренировочную нагрузку (ЧСС при достижении уровня МПК и восстановление ЧСС до уровня аэробного порога) позволяет правильно подобрать в интегральной тренировке оптимальные: скорость бега, длину отрезка, число отрезков и серий, продолжительность и характер отдыха.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кнорр, В.И. Научно-методологические и организационные основы детско-юношеского спорта: учеб. пособие / В.И. Кнорр. – КазИФК. – Алма-Ата, 1984. – 93 с.
2. Куликов, Л.М. Управление спортивной тренировкой: системность, адаптация, здоровье / Л.М. Куликов. – М.: ФОН, 1995 – 395 с.
3. Легкая атлетика за рубежом / под ред. Е.Н. Кайтмазовой. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 432 с.
4. Лидъярд, А. Бег с Лидъярдом / А. Лидъярд, Г. Гилмор; пер. с англ. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 256 с.
5. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры: учеб. для ин-тов физ. культуры / Л.П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.
6. Мелленберг, Г.В. Концепция специализированного тренировочного моделирования соревновательной деятельности / Г.В. Мелленберг, Г.В. Сайдхуджин // Теория и практика физической культуры. – 1994. – № 9. – С. 14–20.
7. Проблемы моделирования соревновательной деятельности / сб. науч. ст., ред. Б.Н. Шустин. – М.: ВНИИФК, 1985.
8. Подготовка сильнейших бегунов мира / Ф.П. Суслов [и др.]. – К.: Здоровья, 1990. – 208 с.
9. Психофизиология: учеб. для вузов / под ред. Ю.И. Александрова. – СПб.: Питер, 2001. – 496 с.
10. Травин, Ю.Г. Легкая атлетика. Система подготовки квалифицированных бегунов на средние и длинные дистанции: лекция для ФПК, ВШТ и студентов ГЦОЛИФКа / Ю.Г. Травин. – М., 1991. – 65 с.
11. Уилт, Ф. Бег, бег, бег / Ф. Уилт. – М.: Физкультура и спорт, 1967. – 376 с.
12. Физиология адаптационных процессов. – М.: Наука, 1986. – 635 с.
13. Шаров, А.В. Методы тренировки как способы развертывания и интегрирования функциональной структуры соревновательного действия в беге на средние и длинные дистанции / А.В. Шаров // Ученые записки: сб. реценз. науч. трудов. Вып. 7. – Минск: БГАФК, 2003. – С. 121–130.
14. Юшкевич, Т.П. Тренировка в беге на 5000 и 10000 м (мужчины) // Методика тренировки в легкой атлетике: учеб. пособие / Т.П. Юшкевич,