



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ВЫСШАЯ ШКОЛА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА  
КАФЕДРА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МЕДИКО-  
БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Методика воспитания выносливости у легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет

Выпускная квалификационная работа  
по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование»  
Направленность программы бакалавриата  
«Физическая культура. Безопасность жизнедеятельности»

Проверка на объем заимствований:  
63,69 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
« 30 » 08 2017  
зав. кафедрой БЖ и МБД  
Тюмасева З.И.



Выполнила:  
студентка ОФ-514-073-5-1 группы  
Басарыгина Анна Александровна

Научный руководитель:  
кандидат биологических наук, доцент  
Сарайкин Дмитрий Андреевич

Челябинск

2017

## Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>3</b>
<b>Глава 1. Литературный обзор по методике воспитания выносливости у легкоатлетов-спринтеров .....</b>	<b>7</b>
1.1 Выносливость, ее виды и показатели .....	7
1.2 Методика и методы развития выносливости .....	9
1.3 Этапы развития выносливости и методика воспитания специальной выносливости .....	22
1.4 Характеристика методов и средств развития выносливости .....	33
1.5 Использование методов для развития различных видов выносливости .....	35
<b>Выводы по первой главе .....</b>	<b>44</b>
<b>Глава 2. Опытное-экспериментальное исследование методики воспитания выносливости у легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет .....</b>	<b>45</b>
2.1 Организация и методы исследования .....	45
2.2 Результаты исследований методики воспитания выносливости у легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет и их обсуждение .....	49
<b>Выводы по второй главе .....</b>	<b>56</b>
<b>Заключение .....</b>	<b>58</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>59</b>

## Введение

При применении в тренировках у легкоатлетов работы высокой интенсивности, в их организме происходят значительные изменения, затрагивающие работу всех физиологических систем организма в целом. В скоростно-силовых видах спорта наибольшую нагрузку испытывает ЦНС и опорно-двигательный аппарат. Стрессовые нагрузки (соревнования) характеризуются значительной активностью гипоталамогипофизарно-адренкортикальной и адренергических систем. И именно для включения в работу максимально возможного количества активных моторных единиц, для усиления биохимических процессов, для повышения уровня кровоснабжения в работающих мышцах и удаления метаболитов (Меерсон, Ф.З., 1986; Меерсон, Ф.З., Пшенникова, М.Г., 1988; Камскова, Ю.Г., Исаев А.П., Исаев, А.П., Мишаров, Н.З., 2000; Свитин, В.Ф., 2007; Рыбаков, В.В., Эрлих В.В., 2016).

**Актуальность темы исследования.** Современная лёгкая атлетика характеризуется очень высокими результатами, достижение которых возможно лишь при условии многолетних систематических тренировок с применением больших, а иногда и предельных физических нагрузок, следовательно, организм спортсменов, и, в частности, сердечно-сосудистая, дыхательная, центральная нервная системы и опорно-двигательный аппарат испытывают влияние экстремальных нагрузок. Лёгкая атлетика требует развитие выносливости. Поэтому проблема адаптации к соревновательному периоду, когда организм спортсмена испытывает воздействие нагрузок стрессового характера, приобретает все большее значение (Аганянц, Е.К., Бердичевская, Е.М., Трембач, А.Б., 2001; Ванюшин, Ю.С., 2001; Белоцерковский, З.Б., Любима, Б.Г., Борисова, Ю.А., 2002; Ванюшин, М.Ю., 2003; Наталов, Г.Г., Исаев, А.П., Личагина, С.А., Гаттарова Р.У., 2004; Балахничев, А.В., 2004; Артеменков, А.А., 2006; Быков, Е.В., 2007).

**Цель исследования** – физиологически обосновать эффективность различных тренировочных нагрузок для развития выносливости в подготовительном периоде годичного цикла тренировки у легкоатлетов - спринтеров 17-19 лет.

**Объект исследования:** спортсмены легкоатлеты-спринтеры 17-19 лет.

**Предмет исследования:** процесс развития выносливости у легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет.

**Задачи исследования:**

1. Выявить физиологические особенности тренировочного процесса легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет в подготовительном периоде годичного цикла;
2. Оценить эффективность развития выносливости при тренировочных нагрузках различной преимущественной направленности;
3. Изучить структуру физической подготовленности легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет.

**Гипотеза исследования:** предполагается, что изучение проблемы развития выносливости у легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет даст возможность тренеру применить методы индивидуального подхода к занимающимся легкой атлетикой.

**Научная новизна исследования** заключается в анализе различных подходов к планированию тренировочных нагрузок различной преимущественной направленности и в обосновании преимуществ концентрированного способа планирования скоростно-силовых и специфических нагрузок для развития выносливости у легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет. Также в ходе исследования установлено, что для развития выносливости концентрированный способ применения скоростно-силовых нагрузок эффективнее распределенного; показана зависимость эффективности развития выносливости от способа организации тренировочных нагрузок различной преимущественной направленности.

**Теоретическая значимость.** Полученные результаты являются базовой основой для создания долговременной адаптации у легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет в условиях их тренировочного режима.

**Практическая значимость работы** позволяет дать рекомендации по оптимизации учебно-тренировочной деятельности у легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет. Полученные нами экспериментальные данные могут быть использованы в работе тренеров, инструкторов по физическому воспитанию.

### **Исследование проходило в 3 этапа:**

**На первом этапе (поисковом)** – проводился анализ научно-методической литературы, определялась актуальность предстоящего эксперимента, ставилась цель работы и выдвигалась рабочая гипотеза.

**На втором этапе (констатирующем)** – проводился подбор адекватных методов исследования, опираясь на поставленные задачи. Происходило формирование двух групп – контрольной и экспериментальной. Проведение основного исследования.

**На третьем этапе (заключительном)** – проводился логический анализ и математическая обработка результатов исследования.

Выбор методических приемов и объем исследований определялся целью и задачами выполняемой работы.

**Исследование предусматривало комплексное применение научных методов:** теоретического обзора и анализа литературы, методов сбора и анализа морфометрических, физиологических показателей, экспериментального моделирования учебно-тренировочного процесса, методов математической и статистической обработки, полученных результатов.

Исследование проходило на базе СДЮСШОР «Спортивная школа олимпийского резерва №1 по лёгкой атлетике имени Елены Елесиной» города Челябинска.

**Структура и объем работы:** выпускная квалификационная работа изложена на 65-ти листах машинописного текста введения, двух глав, выводов по главам, заключения, списка литературы, включающего 66 источников. Текст иллюстрирован 4-мя таблицами и 4-мя рисунками.

# Глава 1. Литературный обзор по методике воспитания выносливости у легкоатлетов-спринтеров

## 1.1 Выносливость, ее виды и показатели

Выносливостью называют способность наиболее длительно или в заданных границах времени выполнять специализированную работу без снижения её эффективности. В спорте это способность организма преодолевать развивающееся утомление во время выполнения спортивных упражнений [6].

**Выносливость** – это способность совершать работу заданного характера в течение возможно более длительного времени.

Уровень развития выносливости определяется функциональными возможностями сердечнососудистой и нервной систем, уровнем обменных процессов, а также координацией деятельности различных органов и систем. При этом существенную роль играет экономизация функций организма. На выносливость оказывает влияние координация движений, сила психических процессов и волевые качества спортсмена [24].

Время, в течение которого человек может поддерживать определенную заданную интенсивность физической деятельности, является одним из основных критериев выносливости. Используя этот критерий выносливость измеряют косвенным и прямыми способами.

Косвенный метод заключается в определении выносливости по времени преодоления достаточно длинной дистанции, например, 10 000 м.

Прямой метод заключается в том, что испытуемому предлагается выполнить задание и определяется предельное время работы с данной интенсивностью до того, как произойдет снижение скорости. Данный метод почти невозможен, поэтому чаще всего используется косвенный метод.

Необходимо учитывать два типа показателя выносливости, парциальные и абсолютные/относительные, так как работоспособность в

двигательной деятельности зависит от множества факторов, в том числе от силовых и скоростных способностей спортсмена. Так же на практике различают два вида выносливости: специальную и общую [24].

Способность длительное время проявлять мышечные усилия относительно невысокой интенсивности – это общая выносливость. Она составляет 85-100% спортивного результата.

Общая выносливость, которая развивается с помощью беговой тренировки и проявляется в беге, взаимосвязана с результатами спортивной ходьбы, лыжной гонки и т.п. Это явление называется широким переносом и является одной из важнейших особенностей общей выносливости.

Существует мнение, что основой для развития большинства остальных разновидностей проявления выносливости является именно общая выносливость.

Общая выносливость напрямую зависит от способности спортсмена сопротивляться утомлению за счет концентрации волевых усилий и от спортивной техники, например, от экономичности рабочих движений.

Аэробные возможности организма спортсмена, основным показателем которых является максимальное потребление кислорода (МПК, литр/мин), считаются биологической основой общей выносливости.

Способность проявлять мышечные усилия в соответствии со спецификой, а именно с характером и продолжительностью, специализированных упражнений называется специальной выносливостью.

Специальная или скоростная выносливость при беге на средние дистанции проявляется в том, что на дистанции поддерживается необходимая скорость.

Специальная выносливость проявляется в зависимости от некоторых психологических и физиологических факторов; основным физиологическим фактором являются анаэробные возможности организма.



## 1.2 Методика и методы развития выносливости

Основным условием развития выносливости является преодоление в процессе занятий утомления определенной степени. В данных условиях организм подвергается процессу адаптации к функциональным сдвигам. Внешне это выражается в улучшении выносливости. Направленность и величина изменений, возникающих при приспособлении организма, чаще всего, соответствует характеру и степени реакций, которые вызывают нагрузки.

Определяющими факторами для нагрузки в условиях, когда выносливость развивают с помощью различных, в том числе циклических упражнений являются:

- количество повторений каждого упражнения;
- продолжительность отдыха;
- характер данного отдыха (формы активного отдыха, пассивный отдых);
- длительность выполнения упражнения;
- абсолютная интенсивность упражнений (скорость передвижения и т. п.).

Качественные особенности и величина ответных реакций организма будут различными в зависимости от того, как будут сочетаться вышеназванные факторы. Далее описано влияние названных факторов при выполнении упражнений циклического характера (для примера).

1. Особенности энергетического обеспечения деятельности организма зависят от абсолютной интенсивности упражнений. Работа выполняется в условиях истинного устойчиво состояния, потребления кислорода во время деятельности полностью покрывает потребность организма, количество необходимого кислорода меньше аэробных возможностей спортсмена и расход энергии не велик, если скорость

передвижений является низкой. Данные скорости называют субкритическими. Кислородный запрос пропорционален скорости передвижения, если деятельность спортсмена находится в зоне субкритических скоростей. Спортсмен достигает критической скорости, в данный период кислородный запрос равен аэробным возможностям организма спортсмена, при условии, что движения спортсмена ускоряются. В этом случае происходит достижение максимальных величин потребления кислорода, работа выполняется в данных условиях. Чем больше дыхательные способности спортсмена, тем выше будет уровень критической скорости. Работа происходит за счет аэробных поставщиков энергии в условиях кислородного долга, при этом кислородный запрос выше способности организма, когда скорости достигают отметки выше критических. Такие скорости называют надкритическими [11, 17, 21, 22].

2. Длительность выполнения упражнения напрямую зависит от скорости передвижения. Изменение длительности выполнения может иметь два значения. Во-первых, то, что будет являться поставщиками энергии для осуществления деятельности, зависит от длительности работы. При условии, что работа длится менее 3-5 минут дыхательные процессы не успевают ускориться, и тогда энергией деятельность обеспечивают анаэробные реакции. По мере того как длительность работы сокращается уменьшается роль дыхательных процессов, а также возрастает значение гликолитических, а позже и креатинфосфокиназных реакций. Из вышесказанного следует, что для того, чтобы усовершенствовать гликолитические механизмы, необходимо использовать нагрузку в течение промежутка времени от 20 сек. до 2 мин. Для того, чтобы усилить фосфокреатиновый механизм нагрузка должна длиться от 3 до 8 сек. [52, 53].

Во-вторых, длительность нагрузки обуславливает два показателя. При субкритических скоростях – это продолжительность напряженной работы систем, которая обеспечивает доставку и переработку кислорода. А при надкритических скоростях – это величина кислородного долга. Для

организма слаженная работа данных систем весьма затруднительна особенно в течение долго времени [22, 45, 53].

3. Большую роль в определении характера и величины ответных реакции организма на нагрузку играет длительность промежутков отдыха при повторной работе [58].

Каждая следующая попытка в упражнениях с критическим и субкритическими скоростями начинается на том же фоне, как и первая при условии длительных периодов отдыха, которые являются достаточными для нормализации физиологических функций организма. Это означает, что в первую очередь в работу включается фосфокреатиновый механизм обмена энергией, затем примерно через 1-2 минуты максимума достигает процесс гликолиза, а к 3-4 минуте в деятельность вступают дыхательные процессы. Работа будет происходить в анаэробных условиях так как дыхательные процессы не успевают достигать необходимого уровня, так как длительность работы в данном случае небольшая. Для того, чтобы на фоне небольшого снижения дыхательных процессов последующая работа началась при высокой активности систем кровообращения, внешнего дыхания и т.п., необходимо уменьшать длительность периодов отдыха. Отсюда следует, что уменьшение длительности периодов отдыха при интервальном упражнении с критическими и субкритическими скоростями ведет к более аэробному характеру нагрузки. Однако, существует и обратная ситуация, когда скорости передвижения являются надкритическими, а длительность периодов отдыха недостаточной для того, чтобы ликвидировать кислородный долг, от повторения к повторению этот долг суммируется. В данных условиях сокращение длительности периодов отдыха будет вести к увеличению доли анаэробных процессов, то есть характер нагрузки будет становиться анаэробным [9, 15, 25, 29, 35, 48, 65].

4. В зависимости от интенсивности дополнительной и от вида основной работы на организм разное влияние оказывает характер отдыха, а именно, какими дополнительными видами деятельности заполняются паузы.

Примером может послужить включение беговых упражнений между основными забегами. Возможность избегать резких переходов от состояния покоя к состоянию активности и обратно, а также поддерживать процессы дыхания на высоком уровне, дает дополнительная работа с низкой интенсивностью, при условии, что эта работа происходит со скоростями близкими к критическими. Это является одной из характерных черт метода переменных упражнений [55].

5. Количество повторений каждого упражнения является определяющим при подсчете суммарной величины, которую оказывают нагрузка на организм. Увеличение числа повторений приводит к тому, что организм вынужден длительный период времени удерживать высокий уровень деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем, в случае, когда работа происходит в аэробных условиях. При увеличении количества повторений в анаэробных условиях интенсивность работы резко снижается, или работе прекращается вовсе, так как происходит истощение бескислородных механизмов энергообеспечения [31, 52, 53].

На самом деле, общая картина намного сложнее, потому что происходит изменение не одного какого-то фактора, а всех пяти одновременно. Это необходимо для того, чтобы обеспечить все разнообразие воздействий на организм.

При воздействии на аэробные способности организма в процессе физического развития и воспитания, мы решаем три основные задачи:

- Увеличиваем скорость начала дыхательных процессов, и быстроту их развертывания до максимальных значений;
- Повышаем максимальный уровень потребления кислорода;
- Тренируем способность поддерживать данный уровень в течение длительного времени.

Упражнения, которые способствуют поддержанию высокого уровня потребления кислорода на протяжении длительного времени, а также с помощью которых происходит достижение максимальных величин

дыхательной и сердечной производительности, относят к средствам повышения дыхательных возможностей организма. Наиболее эффективными можно считать те упражнения, при выполнении которых задействовано больше мышечных групп. Например, передвижение на лыжах считается более эффективным, чем обычный бег. Тренировки целесообразнее проводить на открытых природных площадках, в естественных условиях местности, для более эффективного насыщения организма кислородом. Все упражнения необходимо выполнять с интенсивностью близкой к критическим значениям [61].

Уровень критической скорости различен у разных людей, так как он зависит от экономичности движений и от величины максимального потребления кислорода организмом. По этой же причине различна должна быть и скорость передвижения. В условиях мобилизации аэробных возможностей организма у новичков скорость бега равна примерно пробеганию дистанции в 1000 м за 5-7 минут, а у профессиональных квалифицированных спортсменов – 3,5-4,5 минуты. Н.Г. Озолин считает, что упражнения, имеющие интенсивность намного ниже критической, например, спокойная ходьба, являются малоэффективными. Именно по этой причине, спортсмены, занимающиеся спортивной ходьбой, в последнее время заменяют большую часть объемов тренировочных занятий интенсивным бегом [50].

Методы переменного, повторного, непрерывного и равномерного упражнения являются основными методами, используемыми для повышения аэробных возможностей организма. На начальных этапах тренировки общей выносливости широко используется равномерное непрерывное упражнение.

При предельном уровне потребления кислорода длительность работы у основной массы спортсменов не превышает 10-12 минут, и только спортсмены высокой квалификации способны сохранять уровень интенсивности работы близкий к критическому на протяжении 1-1,5 часов. Затем происходит дискоординация в деятельности дыхательной и сердечно-

сосудистой систем, резко снижается потребление кислорода, в связи с чем снижается и тренирующее воздействие нагрузки. Анаэробная работа, выполнение которой выражается в виде кратковременных повторений, с небольшими интервалами отдыха между повторениями (методы повторных и переменных интервальных упражнений), оказывает большое влияние на развитие аэробных возможностей организма. Мощным стимулятором дыхательных процессов служат продукты анаэробного распада, которые образуются во время интенсивной кратковременной работы. В первые 10-90 секунд после подобной работы растут показатели сердечной производительности, а именно ударный объем крови становится больше, а также увеличивается потребление кислорода. Если нагрузка повторно возникнет в тот момент, когда данные показатели достигнут достаточного высокого уровня, то потребление кислорода будет расти от повторения к повторению пока не достигнет максимальных значений [4, 5, 11, 16, 21, 22, 24, 26, 32, 35, 45, 51]

При определённом соотношении работы и отдыха наступает равновесие между кислородным запросом организма и текущим потреблением кислорода и повторная работа может продолжаться весьма длительное время. При повторных нагрузках величина потребления кислорода всё время колеблется, то достигая предельного уровня, то несколько снижаясь. Волны повышенного потребления, вызванные повторной нагрузкой, могут превышать уровень максимального потребления, свойственный спортсмену, что служит мощным стимулом для повышения дыхательных возможностей [31, 52, 53].

При использовании методов повторного и повторно-переменного упражнения основная проблема заключается в подборе наилучшего сочетания работы и отдыха. Ориентировочно можно указать на следующие характеристики сочетания работы и отдыха.

Интенсивность работы должна быть выше критической, на уровне 75-85% от максимальной. Она определяется с расчётом, чтобы к концу работы частота сердечных сокращений была достаточно высокой – у квалифициро-

ванных спортсменов около 180 уд/мин. Нагрузки низкой интенсивности, с частотой пульса ниже 130 уд/мин, не приводят к увеличению аэробных возможностей [61].

Продолжительность отдельной нагрузки подбирается так, чтобы время работы не превышало 1-1,5 мин. В этом случае работа проходит в условиях кислородного долга и максимум потребления кислорода наблюдается в период отдыха.

Интервалы отдыха должны быть такими, чтобы последующая работа проходила на фоне благоприятных изменений после предшествующей работы. Если ориентироваться на величины систолического объёма крови, то интервал должен быть равен у тренированных спортсменов примерно 45-90 сек. Наибольшая интенсификация дыхательных процессов, определяемая по величине потребления кислорода, также наблюдается на 1-2-й минуте восстановления. Во всяком случае, интервалы отдыха не должны быть больше 3-4 мин, так как к этому времени суживаются капилляры мышц, из-за чего в первые минуты повторной работы кровообращение мышц затруднено [61].

Интервалы отдыха заполняют малоинтенсивной работой (бег, медленное свободное плавание и т. п.). Это даёт возможность выполнять большой объём работы и дольше поддерживать устойчивое состояние, так как: а) облегчается переход от покоя к работе и обратно; б) ускоряются восстановительные процессы [27].

Число повторений определяется возможностями спортсмена поддерживать устойчивое состояние, т. е. работать в условиях стабилизации потребления кислорода на достаточно высоком уровне. При наступлении утомления снижается уровень кислородного потребления. Это снижение служит сигналом к прекращению работы. При дозировке нагрузки можно руководствоваться показателями частоты сердечных сокращений. У тренированных людей скорость передвижения, интервалы отдыха и число повторений выби-

рают такими, чтобы к концу паузы частота пульса равнялась 120-140 уд/мин (что соответствует 170-180 уд/мин в конце работы) [61].

Для повышения аэробных возможностей необходима правильная постановка дыхания. Хотя лёгочное дыхание не является первоочередным фактором, лимитирующим аэробные возможности, оно имеет большое значение для выносливости человека. Постановка дыхания входит в число оздоровительных задач физического воспитания.

В покое и при умеренной физической нагрузке правильным будет редкое глубокое дыхание через нос. Как известно, существует три основных типа дыхания: грудное, брюшное и смешанное (диафрагмальное). Наиболее рационально диафрагмальное дыхание.

При напряженной физической работе, когда надо обеспечить максимальную лёгочную вентиляцию, правильным считают частое глубокое дыхание через рот [50]. Следует акцентировать внимание на выдохе, а не на вдохе: тогда поступающий в лёгкие богатый кислородом воздух смешивается с меньшим количеством остаточного и резервного воздуха с пониженным содержанием кислорода [50].

Для совершенствования функций внешнего дыхания применяют специальные упражнения («дыхательная гимнастика»). Подбор и правила выполнения этих упражнений зависят от конкретной направленности. Для увеличения силы дыхательных мышц используют выдохи в воду, активное дыхание в неудобных статических положениях, дыхание в маске, дыхание с перебинтованной эластичными бинтами грудью и т. п.; для повышения максимальной лёгочной вентиляции и подвижности грудной клетки – частое и глубокое дыхание с различной интенсивностью, вплоть до максимальной; для увеличения жизненной ёмкости лёгких – медленное глубокое дыхание с максимальной амплитудой дыхательных движений [56, 57].

Все упражнения для дыхательного аппарата, связанные с активизацией дыхания, делают при лёгкой физической нагрузке (во время ходьбы). Значительная гипервентиляция лёгких в покое ведёт к вымыванию углекислоты



(гипокапнии), что может привести к сужению кровеносных сосудов мозга и появлению головокружений.

Воздействуя на анаэробные возможности для их увеличения решают две задачи:

1. Повысить функциональные возможности фосфокреатинового механизма;
2. Усовершенствовать гликолитический механизм.

В качестве средств используют упражнения циклического характера соответствующей интенсивности. Помимо целостного прохождения избранной дистанции, характеризующейся работой максимальной и субмаксимальной мощности, применяют повторное и переменное интервальное упражнение на укороченных отрезках дистанции [54].

Упражнения, направленные на совершенствования креатинфосфатного механизма, отличаются следующими характеристиками [31, 43, 44, 52, 53, 60, 61, 65]:

1. Интенсивность работы близка к предельной, но может быть несколько ниже. Выполнение большого объёма работы на предельной скорости приводит к образованию «скоростного барьера». Снижение скорости (до 95% от максимальной) позволяет избежать этого и облегчает контроль над техникой движения; в тоже время небольшое снижение не сказывается на интенсивности метаболических процессов и, следовательно, - на эффективности упражнений.
2. Продолжительность разовой нагрузки задаётся с расчётом, чтобы она равнялась 3-8 сек (бег 20-70 м, плавание 8-20 м и т. п.).
3. Интервалы отдыха, учитывая быстроту «оплаты» алактатной фракции кислородного долга, назначают в пределах 2-3 мин. Поскольку запасы креатинфосфата в мышцах малы, к 3-4-му повторению фосфокреатиновый механизм исчерпывает свои возможности. Поэтому целесообразно разбить планируемый объём работы на несколько серий по 4-5 повторений в каждой. Отдых между сериями 7-10 мин. Такие интервалы

достаточны, чтобы успела окислиться значительная часть молочной кислоты: в то же время сохраняется повышенная возбудимость нервных центров.

4. Заполнять интервалы отдыха другими видами работы есть смысл в перерывах между сериями повторений. Чтобы не снижалась возбудимость центральных нервных образований, дают дополнительную работу очень низкой интенсивности, включающие те же мышечные группы, что несут нагрузку в основном упражнении.

5. Число повторений определяется подготовленностью спортсмена. Выполнение упражнений сериями на коротких отрезках даёт возможность осуществить большой объём работы без снижения скорости.

При совершенствовании гликолитического механизма упражнения характеризуются следующими чертами:

1. Интенсивность работы определяется длиной выбранной дистанции. Скорость передвижения должна быть 90-95% от предельной скорости на данной дистанции. После нескольких повторений вследствие наступившего утомления скорость может снизиться, однако она всё равно остаётся близкой к предельной для данного состояния организма.

2. Продолжительность разовой нагрузки лимитируется в пределах от 20 сек до 2 мин.

3. Интервалы отдыха задаются с учетом динамики гликолитических процессов, о которой судят по содержанию молочной кислоты в крови. Максимум содержания лактата в крови наблюдается не сразу после окончания работы, а несколько минут спустя, причём от повторений к повторению время максимума приближается к моменту окончания работы. Поэтому рекомендуется делать интервалы отдыха постепенно сближающимися: между 1-м и 2-м повторениями – 5-8 мин; между 2-м и 3-м повторениями – 3-4 мин; между 3-м и 4-м повторениями – 2-3 мин.

4. Заполнять интервалы активным отдыхом в данном случае не следует, нужно избегать лишь полного покоя.

5. Число повторений при работе со сближающимися интервалами отдыха обычно невелико (не выше 3-4) из-за быстро развивающегося утомления.

При этом уже к 3-4-му повторению в крови скапливается очень много молочной кислоты. Если продолжать работу дальше, то гликолитический механизм исчерпает свои возможности и энергетическое обеспечение деятельности перейдет к аэробным реакциям. Скорость передвижения при этом падает. Такую повторную работу лучше выполнять в виде серий, составленных из 3-4 повторений каждая. Время отдыха между сериями должно быть достаточным для ликвидации значительной части лактатной фракции кислородного долга, т. е. не менее 15-20 мин. Новички и спортсмены низших разрядов могут выполнять в одном занятии не более 2-3 серий, хорошо тренированные спортсмены – до 4-6 серий.

Описанные методики разработаны для избирательного воздействия на один из анаэробных механизмов (креатинфосфатный или гликолитический). На практике, наряду с этими нагрузками, применяют и другие - более широкого воздействия.

Сочетание воздействий, направленных на развитие аэробных и анаэробных возможностей. Дыхательные возможности составляют основу для развития анаэробных возможностей, а гликолитический механизм - основу для развития креатинфосфатного механизма. Если хорошо развиты анаэробные возможности и плохо дыхательные, то это не гарантирует высокой работоспособности даже при анаэробной работе, когда она выполняется неоднократно. Быстрота «оплаты» кислородного долга определяется мощностью дыхательных механизмов. Поэтому если анаэробные нагрузки повторяются через малые интервалы отдыха, недостаточные для полного восстановления, то быстро наступит утомление, организм просто утонет в обилии накопившихся анаэробных продуктов. Из этого следует правило: стремясь увеличить анаэробные возможности, предварительно повышают дыхательные возможности (создают базу общей выносливости) [53].

Так же обстоит дело с двумя составляющими анаэробных возможностей - воспитание способности использовать энергию гликолитического процесса должно быть базой воспитания способности работать за счёт энергии креатинфосфокиназной реакции. Это объясняется тем, что энергия гликолиза используется в первой фазе восстановления креатинфосфата.

Последовательность преимущественного воздействия на различные стороны выносливости в процессе физического воспитания должна быть такой: сначала на развитие дыхательных возможностей, затем - гликолитических возможностей и, наконец, возможностей, определяемых способностью использовать энергию креатинфосфокиназной реакции. Это относится к целым этапам физического воспитания (например, этапам спортивной тренировки). Что касается отдельного занятия физическими упражнениями, то здесь целесообразной бывает обратная последовательность [53].

Особенности развития выносливости в циклических упражнениях различной интенсивности.

Утомление в работе максимальной интенсивности биологически объясняется быстротой истощения анаэробных ресурсов, а также торможением нервных центров, развивающимся в результате их большой активности. При развитии выносливости в работе такого типа стоят следующие задачи:

- повысить анаэробные возможности (как фосфокреатинового, так и гликолитического механизмов);
- увеличить дееспособность регулярных механизмов в условиях работы максимальной интенсивности.

Методика повышения анаэробных возможностей описана выше. Для решения второй задачи используют прохождение соревновательной дистанции с предельной скоростью. Однако во избежание «скоростного барьера» этот вид работы нельзя повторять часто. Поэтому длину и скорость прохождения дистанции варьируют, преодолевая несколько большие дистанции, чем соревновательная [38, 39].

Специфика развития выносливости в работе субмаксимальной, большой и умеренной интенсивности определяется требованиями, предъявляемыми к организму в каждой из зон. Чем короче дистанция, тем большую роль играют анаэробные процессы, тем более важна способность выполнить работу в условиях недостатка кислорода. С увеличением дистанции возрастает значение аэробных реакций, совершенной деятельности сердечно - сосудистой и дыхательной систем. При развитии выносливости в этих зонах решают три основные задачи [24, 30, 48]:

1. повышение анаэробных возможностей (главным образом их гликолитического компонента);
2. улучшение аэробных возможностей, в частности совершенствование деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем;
3. повышение физиологических и психологических границ устойчивости к сдвигам внутренней среды, вызванным напряженной работой.

Развивая специальную выносливость в работе субмаксимальной и большой интенсивности, кроме продолжительной работы широко используют повторное преодоление отрезков, сильно укороченных по сравнению с избранной соревновательной дистанцией. Выбор относительно коротких отрезков обусловлен стремлением приучить организм к длительному передвижению на более высоких скоростях, чем он в состоянии сделать в начале на дистанции в целом. Поскольку однократное прохождение короткой дистанции окажет слишком малое воздействие на организм, её проходят в отдельном занятии многократно, добиваясь большого тренировочного эффекта. Существенное значение имеет также совершенствование механизмов локальной выносливости мышечных групп, несущих основную нагрузку [24, 30, 48].

При развитии выносливости необходимо учитывать не только длину дистанции, но и индивидуальные особенности занимающихся, в частности

уровень их физической подготовленности, так как одна и та же дистанция, в зависимости от подготовленности, может относиться к различным зонам мощности. Сохранение постоянной интенсивности работы облегчает достижение лучшего результата.

В процессе развития выносливости в работе переменной интенсивности совершенствуется быстрота переключения физиологических функций на новый уровень работы, перестройка деятельности всех органов и систем становится почти одновременной. С этой целью при прохождении дистанции используют различные по интенсивности и длительности ускорения (спруты) – методом повторно-переменного и повторно-прогрессирующего упражнения. Постепенно интенсивность спрутов увеличивается – от 3-5 сек до 1-1,5 мин. Огромное значение имеет воспитание волевых качеств: надо уметь заставить себя продолжать работу с необходимой интенсивностью, несмотря на утомление [24, 30, 48, 61, 65].

### **1.3 Этапы развития выносливости и методика воспитания специальной выносливости**

Развитие выносливости осуществляется в несколько этапов, на которые делится круглогодичная тренировка. Чаще всего их три:

- этап воспитания общей выносливости;
- этап построения специального фундамента;
- этап воспитания специальной выносливости.

Иногда их только два – этап воспитания общей и специальной выносливости или специального фундамента и этап воспитания специальной выносливости. Может быть и четыре этапа, когда построение специального фундамента дополняется новым этапом более интенсивной работы за счет увеличения силового и скоростного компонентов. Во всех случаях переход от

одного этапа к другому должен быть постепенным. При воспитании выносливости более остро стоит вопрос о последовательном решении главных задач тренировки. Схема «от воспитания общей выносливости к воспитанию специальной выносливости» давно известна. Сегодня она требует уточнения, поскольку возник новый этап (построение специального фундамента) и появились тенденции к параллельному воспитанию общей и специальной выносливости [24, 30, 48].

Вопрос о последовательном и параллельном решении задач тренировки рассмотрим на примере подготовки бегунов на средние и длинные дистанции, считая, что выводы в известной мере могут относиться к другим видам спорта циклического характера. На протяжении более чем столетнего развития методики тренировки в беге изменялись объем, интенсивность и методы тренировки, в особенности шли поиски совершенного сочетания относительно медленной работы (ходьба и бег), создающей фундамент, и бега с околосоревновательной, соревновательной и превышающей её скоростью [4, 9, 16, 18, 20, 24, 30, 35, 36].

В начале двадцатого столетия считали, что предварительно проводится подготовительная тренировочная работа и после этого переходят к специализированной тренировке. Примером такой методики служит финская школа тренировки в беге, позволившая воспитать плеяду стайеров экстра-класса (Колехмайнен, Нурми, Ритола, Исо-Холло, Мэки и др.). Важную роль в создании функционального фундамента для воспитания специальной выносливости сыграли стайеры Новой Зеландии (А. Лидьярд).

В их системе тренировки основой являются четыре ступени: на первой – большой объем работы умеренной интенсивности (марафонская тренировка на шоссе – 3 месяца); на второй – меньший объем работы при более высокой интенсивности в связи с трудным профилем местности (бег по холмам – 1,5 месяца); на третьей – специальная тренировка и участие в состязаниях при интенсивности, близкой к соревновательной, равной ей и чаще всего превышающей ее (2,5-3 месяца); на четвертой (зимней) – трени-

ровка в беге по пересеченной местности на травяном грунте и затем регулярное участие в соревнованиях по кроссу (5-5,5 месяца). По существу, четвертая ступень является не завершающим год этапом, а поддерживающей тренировкой и подготовкой к этапу марафонской тренировки.

Новозеландская методика тренировки не открытие, а дальнейшее развитие европейской системы подготовки, где существовали такие объемы тренировки для стайеров и марафонцев, как 600-800 км в месяц. Однако новозеландцы пошли вперед в строгом соблюдении последовательности этапов, в запрещении использовать в подготовительном периоде бег с повышенной скоростью для воспитания специальной выносливости, в значительном повышении уровня развития силовой выносливости (компонента специальной выносливости) посредством бега в гору и с горы. Такая тренировка повышала не только мышечную силу, но и все функциональные возможности организма применительно к требованиям бега. Этап бега в гору у новозеландцев завершает построение специального фундамента с большим запасом прочности.

Все чаще пытаются осуществить параллельно подготовительную тренировку и специальную (как в одном занятии, так и в недельном цикле). Такая тенденция пришла из США. Американские стайеры на протяжении всех месяцев подготовки использовали главным образом повторный бег на укороченные дистанции, но с большой интенсивностью. Теперь там поняли важную роль объемной подготовительной тренировки, но в ряде стран еще предпринимаются попытки параллельного воспитания выносливости. Некоторые тренеры в Советском Союзе тоже использовали этот путь. Лыжники - гонщики, конькобежцы, бегуны на средние и длинные дистанции стремились к высокому уровню развития специальной выносливости еще в подготовительном периоде. Это ошибочный путь.

Основываясь на научном анализе и учитывая огромный опыт спортивной практики, можно сделать вывод, что единственно правильным путем в воспитании выносливости является последовательный путь: сначала зало-



жить прочный фундамент, а потом воспитывать специальную выносливость. Это не исключает параллельного решения ряда локальных задач: психологической подготовки, технического совершенствования, воспитания силы и быстроты, улучшения гибкости и др. Эти компоненты подготовки прямо не связаны с физиологическими механизмами выносливости и не могут отрицательно повлиять на аэробные и анаэробные возможности организма.

Четырехэтапный годичный путь воспитания выносливости наиболее эффективен (он служит основой для построения двух- или трехэтапного пути в годичных и полугодовых циклах), поэтапное воспитание выносливости может быть осуществлено в любой спортивной специализации.

**Первый этап** – воспитание общей выносливости – осуществляется в течение всего переходного периода и в начале подготовительного. Общая продолжительность его 2-3 месяца. Выбирая средства для воспитания общей выносливости, следует помнить, что она приобретает в процессе выполнения почти всех физических упражнений, включаемых в круглогодичную тренировку, в том числе на утренней зарядке, в разминке, в активном отдыхе, в специализированной тренировке в отдельных видах спорта [61, 65].

Самыми эффективными средствами для воспитания общей выносливости служат длительные, с невысокой интенсивностью, циклические упражнения, такие как кроссовый бег и ходьба на лыжах, так как их выполнении вовлекает в работу почти все мышцы тела, энергично активизируются дыхательные возможности и процессы обмена. Несмотря на эффективность этих упражнений, необходимы и другие: гребля, езда на велосипеде, бег на коньках, плавание, ходьба в гору. Это разнообразит тренировку и делает ее воздействие более разносторонним.

Опыт показывает нецелесообразность применения ускоренной ходьбы как средства воспитания общей выносливости. Длительная ходьба 15-25 лет назад занимала большое место в подготовительной тренировке финских, немецких, шведских бегунов и лыжников, английских гребцов и боксеров. В последующие годы вместо ходьбы стали применять бег. Ходьба ввиду невы-

сокой мощности работы не обеспечивает достаточного повышения функциональных возможностей организма. Даже для скороходов – легкоатлетов «лучшим средством в подготовительном периоде тренировки является сочетание ходьбы и бега. У новичков бег может составлять 1/4 всего километража, а у мастеров спорта – еще больше и даже преобладать над ходьбой». Даже с целью активного отдыха лучше применять кроссы в спокойном темпе, чем прогулочную ходьбу.

Главным средством воспитания общей выносливости у спортсменов различных специализаций является продолжительный, с умеренной скоростью, бег на местности. В процессе такой тренировки достигается слаженность в работе всех органов и систем, улучшаются нервно-регуляторные и гуморальные связи, совершенствуется система биохимических процессов, повышается работоспособность организма в целом. Чтобы эти изменения происходили эффективно, необходимо продолжительное воздействие тренировочных упражнений на организм, что возможно, если они выполняются, на первых порах, неинтенсивно [41, 42]. Это требование совпадает с необходимостью осторожно и постепенно подходить к нагрузке в упражнениях, направленных на улучшение работоспособности сердечнососудистой системы, а также с требованием укреплять мускулатуру ног длительной, но мало интенсивной работой [41, 42].

Отстающие в отношении функциональных возможностей органы и системы лучше всего «подтягиваются» посредством мало интенсивной, но длительной работы (бег, гребля, плавание, бег на лыжах и др.). В этом случае вначале придерживаются равномерного темпа, так как изменение не позволяет достигать достаточной продолжительности работы. Передвижение в равномерном темпе не истощает всех средств повышения общей выносливости, но всегда остается основным, особенно для начинающих спортсменов [41, 42]. Для предварительно подготовки к равномерному передвижению в течение некоторого времени в занятия включают смешанное передвижение – то очень спокойно (прогулочного типа), то несколько сильнее (с умеренной

мощностью). Через одну-две недели тренировки в смешанном передвижении спортсмены переходят на равномерный бег с постепенно увеличивающейся продолжительностью.

Более подготовленные спортсмены могут повышать общую выносливость, применяя передвижение с переменной темпа (бег 200-400 м с более высокой скоростью, чем в равномерном беге, затем 100-200 м медленно, затем 200-400 м с более высокой скоростью и т. д.). В такое упражнение включают и короткие ускорения. Подобная тренировочная работа с меньшей интенсивностью используется с целью активного отдыха [36, 36, 38].

Продолжительность передвижения в первом занятии невелика, в беге у новичков она не превышает 5-8 мин. Для подготовленных спортсменов ее устанавливают исходя из их специализации и уровня тренированности в беге.

Скорость передвижения относительно невысока. Начинающие легкоатлеты должны проходить 1000 м за 6-7 мин (женщины – за 7-8 мин). В дальнейшем с такой скоростью нужно бежать в течение 25-30 мин и более. Вначале скорость продвижения остается постоянной, увеличивается лишь длительность продвижения. С ростом подготовленности скорость может возрастать, и квалифицированные спортсмены (легкоатлеты – прыгуны и спринтеры) должны проходить каждые 1000 м за 5 мин.

Во всех вариантах продвижения в любом циклическом упражнении частота сердечных сокращений не должна увеличиваться более чем вдвое, иначе не выполнить работу с большим километражем, столь необходимую для приобретения общей выносливости.

Длина дистанции зависит от вида упражнения (в велосипедном спорте она значительно больше, чем при беге), может постепенно увеличиваться, но не должна быть очень утомительной.

У подготовленных спортсменов длина дистанции может достигать в беге до 20-30 км, в езде на велосипеде – до 50-70 км, а продолжительность ходьбы на лыжах – до 2-3 часов при умеренной скорости. Число таких занятий 1-2 в неделю (кроме 1-2 с меньшей продолжительностью в другие дни).

Сильнейшие спортсмены могут ежедневно развивать общую выносливость, сочетая в недельном цикле различные упражнения: циклического характера в одни дни, спортивные игры - в другие, упражнения с тяжестями - в третьи. Необходимо включать в недельный цикл упражнения «своего» вида спорта, но с малой интенсивностью. Даже при ежедневной тренировке общая нагрузка была оптимальной, позволяющей спортсмену полностью восстановить силы к следующему тренировочному занятию. По мере роста подготовленности нагрузку следует постепенно увеличивать (по объему и интенсивности), все больше развивая общую выносливость [24, 30, 50, 52].

**Второй этап** – специальный фундамент (первая ступень) – играет исключительно важную роль. Никакая интенсивная тренировка не принесет успеха, если нет прочного и высокого (в смысле интенсивности) специального фундамента. В подготовительном периоде он занимает самое большое место, его продолжительность 2,5-3 месяца.

Основное средство на этом этапе – упражнения «своего» вида спорта, выполняемые ежедневно, продолжительно и с умеренной интенсивностью. Всё, что сказано о роли специального фундамента в приобретении специальной физической подготовленности, относится и ко второму этапу воспитания выносливости. Нужно лишь уточнить ряд положений применительно к требованиям циклических видов спорта, требующих проявления выносливости.

Интенсивность работы устанавливается на таком уровне, при котором частота сердечных сокращений увеличивается вдвое или чуть больше по сравнению с покоем, а в первые недели придерживаются интенсивности, повышающей частоту меньше чем вдвое. В дальнейшем, исходя из самочувствия, уровня восстановления к следующему дню и данных врачебного и педагогического контроля, интенсивность понемногу повышается. Частота сердечных сокращений должна держаться на одном уровне на протяжении всей дистанции. Повышение частоты сердечных сокращений при прохождении дистанции – свидетельствует о высокой интенсивности работы и кислородном запросе, не удовлетворяемом полностью непосредственно в работе. Оп-

тимальный уровень интенсивности на этапе построения специального фундамента характеризуется равенством запроса и потребления кислорода - истинным устойчивым состоянием. Это возможно при работе умеренной мощности, укрепляющей весь организм и повышающей его аэробные возможности. После 2,5 - 3 месяцев такой тренировки спортсмен сможет проходить установленную дистанцию в лучшее время или преодолевать большее расстояние за определенное время. Это допустимо лишь при сохранении стабильной частота сердечных сокращений на протяжении всей дистанции. Что касается объема работы, то его определяют восстановительные возможности организма. Не следует стремиться к большому увеличению продолжительности тренировочной работы. После того, как она достигает оптимальной для каждого вида спорта величины, спортсмены весьма постепенно повышают скорость продвижения [4, 9, 16, 18, 24, 30, 36, 38, 48, 50, 52, 53, 55, 61, 65].

Дистанция должна быть такой, чтобы, заканчивая ее, спортсмен не был в состоянии большой усталости. В ежедневной тренировке нельзя предъявлять высокие требования к психической сфере спортсмена, к его центральной нервной системе. Состояние и работоспособность всех органов и систем должны постоянно улучшаться и укрепляться. Объем тренировочной работы в часах или километрах в разных видах спорта не может быть одинаковым. Чем больше мышечных групп вовлекается в работу, тем продолжительность работы меньше. Если учитывать способ передвижения и внешние условия, то меньше всего продолжительность в беге, несколько больше – в ходьбе на лыжах и в гребле, еще больше - в езде на велосипеде.

#### **Тренировочная нагрузка изменяется по дням недели:**

- первый день – скорость продвижения выше, а продолжительность меньше, чем обычно;
- второй день – скорость и продолжительность обычные;
- третий день – интенсивность уменьшена, а продолжительность увеличена;

- четвертый день – тренировка для поддержания уровня общей выносливости и активный отдых (продолжительное продвижение – смешанное, равномерное или переменное - с малой интенсивностью);
- остальные дни недели – как первые три.

Такова схема нагрузки в недельном цикле, при которой воздействие на организм осуществляется в небольшом диапазоне интенсивности, но со значительным изменением объема.

При ежедневной тренировке постепенно (от недели к неделе) накапливается усталость, что, сказывается на состоянии центральной нервной системы и психической сфере, что не допустимо [41, 42]. Надо найти для спортсмена его норму продолжительности ежедневной тренировки. Считается, что 2-3 часа непрерывного ежедневного бега достаточно даже для спортсмена высокого класса. В каждом виде спорта существует наибольшая продолжительность ежедневной работы (для подготовленных спортсменов она не должна быть меньше 2 часов).

После того как в первые 3-4 недели спортсмен достигнет нормы продолжительности, он не должен превышать ее. Можно увеличивать интенсивность работы, но это увеличение должно происходить без специальных волевых усилий и быть естественным результатом улучшения функциональных возможностей организма спортсмена.

Если тренировка на втором этапе (как и на последующих) становится тягостной следует немедленно и резко уменьшить ее, и прежде всего по интенсивности.

На втором этапе решаются и параллельные задачи. Главные из них:

- улучшение техники в процессе выполнения тренировочной работы;
- поддержание и повышение максимальной скорости продвижения посредством спринтерской тренировки и специальных упражнений (в начале основной части занятия);

- поддержание уровня психологической подготовленности путем регулярного участия в состязаниях на различные дистанции.

**Третий этап** – специальный фундамент (вторая ступень) направлен на улучшение анаэробных возможностей организма, совершенствование силового и скоростного компонентов выносливости. Продолжительность этапа 1-2 месяца. Им заканчивается подготовительный период.

Основные средства, применяемые на третьем этапе:

1. упражнения «своего» вида спорта, выполняемые в затрудненных условиях, требующих несколько большего проявления мышечной силы (передвижение в гору, гребля с преодолением значительного сопротивления воды);
2. упражнения «своего» вида спорта, выполняемые в облегченных условиях (передвижение с горы, гребля по течению);
3. упражнения «своего» вида спорта, выполняемые в обычных условиях. Интенсивность работы на третьем этапе выше, чем на втором, а продолжительность соответственно меньше.

Три указанные выше вида тренировочной работы, обычно сочетаются в одном занятии (в системе тренировки новозеландских бегунов(всего 4 повторения): бег в гору 800 м, гладкий медленный бег 800 м и бег с горы). Чтобы не внести силовые искажения в двигательный навык, объем работы в затрудненных условиях приблизительно равен объему работы в облегченных условиях [66]. Упражнения «своего» вида спорта в обычных условиях выполняются с малой интенсивностью, если цель их активный отдых, и с более высокой для стабилизации навыка и совершенствования анаэробных возможностей [41, 42]. Интенсивность работы в затрудненных и облегченных условиях близка к будущей соревновательной, для нее характерна частота пульса, увеличенная в 2,5-3 раза по сравнению с состоянием покоя.

Общая продолжительность всех трех видов тренировочной работы в одном повторении определяется наступлением утомления, значительно затрудняющего выполнение упражнения. Продолжать упражнение через силу

не следует, так как это может привести к перенапряжению нервно-психической сферы. Число повторений зависит от возможностей полного восстановления к следующему занятию.

В недельном цикле в первые три дня интенсивность тренировочной работы одинакова, а объем может возрастать с каждым занятием; в четвертый день продолжительная работа с малой интенсивностью для поддержания общей выносливости и активного отдыха; остальные три дня - как в начале недели. Менее подготовленные спортсмены могут иметь отдых в седьмой день.

**Четвертый этап** воспитание специальной выносливости направлен на достижение наивысших спортивных результатов за счет значительного улучшения основных компонентов специальной выносливости. Продолжительность четвертого этапа 4-6 месяцев. Однако уже в первом месяце спортсмен может показать высокие результаты в соревнованиях и улучшать их в дальнейшие месяцы. Главное средство воспитания специальной выносливости – упражнения «своего» вида спорта, выполняемые разными методами, с различной нагрузкой и в определенных сочетаниях в недельном цикле тренировки [6, 55, 61].

Методика воспитания специальной выносливости зависит от особенностей вида спорта. Основное в ней это повторение тренировочной работы с интенсивностью, близкой к соревновательной, соревновательной и превышающей ее. Соответственно и продолжительность тренировочной работы бывает больше соревновательной, равной ей и меньше ее. При этом важно число повторений работы и интервалы между ними. Увеличение числа повторений, а также уменьшение времени отдыха (пассивного или активного) делает ее более трудной. Современная методика воспитания выносливости и определяется этими сторонами (в разных сочетаниях) выполнения тренировочной работы:

- интенсивностью;
- продолжительностью;
- числом повторений;



- длительностью и характером интервала отдыха.

Специальная выносливость гимнастов, штангистов, прыгунов, метателей приобретается с помощью многократного повторения основного упражнения «своего» вида спорта, его элементов и частей посредством сокращения интервалов отдыха, а также увеличения продолжительности непрерывного выполнения. Специальная выносливость в борьбе, боксе, фехтовании также воспитывается посредством многократного повторения основного упражнения «своего» вида спорта при интенсивности, близкой к соревновательной, равной ей и несколько превышающей ее. Многократное повторение возможно за счет укорочения времени выполнения работы, но она производится более интенсивно. Для воспитания специальной выносливости увеличивают продолжительность непрерывной работы.

#### **1.4 Характеристика методов и средств развития выносливости**

При развитии выносливости используют различные методы.

**Равномерный метод:** главная цель метода направлена на развитие общей выносливости. Равномерный метод в основном применяется для начинающих в весенне-летнем этапе подготовительного периода, для спортсменов разрядников – в весеннем этапе [24, 30, 48].

Скорость передвижения при данном методе должна быть близка к равномерной скорости. Для выбора интенсивности следует отдать большее предпочтение частоте пульса, чем скорости или другим факторам оценки работоспособности. Дополнительно этот метод применяется также во время снижения нагрузки для восстановления работоспособности. Примером может служить кросс продолжительностью 3-5 часов (для спортсменов-разрядников) интенсивностью 50% от максимальной. При равномерном методе работа выполняется без интервалов для отдыха, непрерывно [24, 30, 48].

**Метод переменного упражнения** направлен на подготовку спортсмена для перехода к тренировкам интервального метода. Для переменного метода характерно непрерывное выполнение упражнения со сменой интенсивности от слабой до сильной интенсивности или в пределах 50-95% от максимальной скорости соревновательной дистанции. Спортсмен выбирает скорость и интенсивность по настроению и самочувствию. Напряжение при переменной тренировке среднее: ЧСС колеблется в пределах  $140 \pm 25$  уд/мин в течение от 1 до 5 часов при смене циклических упражнений. В основном переменный метод применяется в летнем и осеннем этапах подготовки и после периода вкатывания для перехода к темповым тренировкам [24, 30, 48].

**Интервальный метод** используют при выполнении циклических упражнений. В спортивной практике выделяют главным образом следующие варианты тренировки:

- на коротких отрезках от 15 до 60 секунд;
- на средних – от 120 до 180 секунд;
- на длинных – в пределах 3 - 5 км.

Кроме того, применяется сочетание коротких, средних и длинных отрезков.

Интенсивность работы должна быть в определенных пределах: ЧСС на равнинных отрезках –  $170 \pm 5$  уд/мин, на подъемах –  $185 \pm 5$  уд/мин. Интервальный метод в основном применяется в осеннем этапе подготовки, во второй половине декабря и январе. При начальном применении данного метода отдается предпочтение тренировкам на коротких и средних отрезках, затем постепенно в тренировки включают и длинные отрезки. Количество отрезков, пройденных за одну тренировку, зависит от подготовленности спортсмена. Критерием для окончания интервальной тренировки будет являться показатель ЧСС после ускорения. Если частота пульса не понизилась за 1-3 мин отдыха до 140 уд/мин, то напряженную работу следует прекратить и перейти на менее интенсивную работу и другие упражнения. Характер отдыха при данном методе - активный: бег, ходьба и т.д [ 24, 30, 40, 48, .61,65]

**Повторный метод:** суть данного метода в повторном прохождении определенного участка. Интенсивность при прохождении заданного отрезка должна быть высокой – 80-85% от максимальной. Отдых, в промежутках обычно по характеру пассивный, иногда сочетается с активным (ходьба, а зимой - медленное передвижение на лыжах). Количество отрезков и продолжительность работы зависят от тренированности спортсмена. Обычно для тренировки повторным методом выбирают подъем протяженностью не более 500 - 700 метров, после которого идет спуск, дающий возможность спуститься к исходной точке. Повторный метод также применяется в осеннем этапе подготовки и в соревновательном периоде.

### **1.5 Использование методов для развития различных видов выносливости**

В ряду физических качеств легкоатлета-спринтера выносливость занимает особое место. Это связано с большими нагрузками, возникающими в процессе прохождения дистанций большой протяженности. Любое другое качество – скорость, сила и др., таким образом, проявляются при многократном повторении, что требует определенного уровня выносливости. При выполнении физической нагрузки рано или поздно наступает временное снижение работоспособности. Чем раньше оно наступает, тем ниже считается уровень выносливости. Выносливость развивается только в том случае, когда во время занятий преодолевается утомление. Организм постепенно приспосабливается к подобному состоянию. Если упражнения прекращают до начала возникновения утомления, тренированность не усиливается. Следовательно, утомление полезно для организма [6, 24, 30, 40, 48, 55, 61, 65].

Формы проявления выносливости у легкоатлетов-спринтеров многообразны.

Многообразны и пути ее приобретения.

**Общая выносливость** – это способность продолжительно выполнять работу, вовлекающую в действие многие мышечные группы и предъявляющую высокие требования к сердечнососудистой и дыхательной системам. Общая выносливость - основа для развития всех разновидностей проявления выносливости. Для развития общей выносливости у легкоатлетов-спринтеров используется физическая нагрузка, которая характеризуется продолжительностью выполнения до 3-5 часов, без перерывов на отдых или смену деятельности. Интенсивность работы при выполнении данной нагрузки колеблется от 50% до 70% от максимальной скорости на соревновательной дистанции. ЧСС колеблется от 140 до 160 уд/мин. Резкие скачки и изменения ЧСС не допустимы. Для развития общей выносливости характерны такие методы тренировки как равномерный и переменный [6, 24, 30, 40, 48, 55, 61, 65].

**Специальной выносливостью** называют выносливость по отношению к определенному виду спорта. Специальная выносливость у легкоатлетов-спринтеров тесно связана с выполнением технических требований и с развитием групп мышц специальных для данной области деятельности. Для развития специальной выносливости характерна работа, выполняемая с интенсивностью 80-95% от максимальной. Упражнение выполняется в течение времени от 45 секунд до 15-20 минут. Далее следует отрезок времени продолжительностью от 1 до 5 минут, во время которого спортсмен активно отдыхает, выполняя такие циклические упражнения, как бег или ходьба. Данный цикл, в зависимости от тренированности спортсмена, может повторяться от 10 до 50 раз. Характерны такие методы развития выносливости, как повторный, интервальный, переменный. С целью развития специальной выносливости применяются имитационные движения преимущественно попеременного двухшажного хода. Эти упражнения сочетаются с кроссовым бегом [6, 14, 24, 26, 27, 30, 40, 48, 55, 61, 65].

Силовая выносливость – это способность длительное время преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать этому сопротивлению посредством напряжения мышц. Особенно важна для легкоатлетов-спринтеров силовая выносливость.

Резко возросли скорости и в связи с изменением деятельности (резко возросла нагрузка на плечевой пояс, мышцы пресса и бедер). Поэтому сильно возросли требования к силовой выносливости легкоатлета-спринтера.

Средствами развития силовой выносливости являются упражнения, выполняемые с повышенным сопротивлением. Они делятся на две группы:

а) упражнения с внешним сопротивлением (для чего используются масса предметов, противодействие партнеров, сопротивление резины, эспандера и пр.);

б) упражнения, отягощенные массой собственного тела (например, подтягивание на перекладине, отжимания).

Результативно их выполнение в сериях: по 18-25 повторений в каждой серии. За одну тренировку спортсмен выполняет 4-6 серий. Продолжительность выполнения упражнений в одной серии – 25-60 секунд. Отдых между сериями продолжительностью от 2 до 3-х минут и преимущественно активный: ходьба с восстановительными упражнениями или легкий бег. Интенсивность выполнения упражнений составляет 65-75% от максимальной. Для развития силовой выносливости характерны такие методы тренировок, как переменный, повторный, круговой. В одной тренировке (серии) могут сочетаться упражнения, направленные на развитие разных групп мышц, например, подтягивание, прыжки, упражнения на пресс, отжимания лицом и спиной к скамейке, упражнения с эспандером. Основное внимание развитию силовой выносливости легкоатлетов-спринтеров уделяют на весеннее - летнем этапе подготовительного периода.

**«Скоростная» выносливость** – это способность противостоять утомлению при нагрузках субмаксимальной или максимальной интенсивности и в условиях преимущественно анаэробной мобилизации энергии. Для упраж-

нений циклического характера это означает способность поддерживать достигнутую скорость поступательного движения, не поддаваясь явлениям утомления или торможения. Выносливость нужно развивать, ориентируясь всегда на специфически соревновательные требования избранного вида спорта. Составными частями специфически соревновательной выносливости являются типы выносливости. Тренировка, направленная на развитие выносливости всех этих типов, служит предпосылкой высоких достижений в соревнованиях. Поэтому основополагающая выносливость и специальная соревновательная выносливость образуют единство. Основные компоненты выносливости нужны во всех видах спорта, все равно, идет ли речь об упражнениях скоростно-силового характера, о спринтерских достижениях, об упражнениях циклического или ациклического характера «на выносливость» или о комбинированных упражнениях (спортивные игры).

Скоростной выносливостью называется способность длительное время совершать двигательные действия с минимальной затратой времени. Скорость определяется временем выполнения отдельного движения и частотой выполнения одинаковых движений в единицу времени (темпом). Максимальная скорость, которую может проявить легкоатлет при передвижении зависит не только от развития у него быстроты, но и ряда других факторов: степени развития силы, выносливости, владения техникой [58]. Поэтому развитие быстроты, скоростной выносливости должно быть тесно связано с развитием других физических качеств и, особенно, с совершенствованием техники.

О скоростной выносливости обычно принято говорить применительно к видам спорта циклического характера и упражнениям, продолжающимся, в среднем, от 20 сек до 5-7 мин, где это качество проявляется наиболее остро. Сюда относятся бег на средние дистанции, все дистанции гребли, бег на коньках на дистанциях от 500 до 3000 м, плавание от 100 до 400 м, некоторые упражнения велосипедного спорта. Однако это качество, как уже отмечалось, проявляется также и на других дистанциях, и в других видах спорта.

Скоростная выносливость зависит от следующих взаимосвязанных педагогических, биологических и психических факторов:

1. Технической подготовленности, умения выполнять соревновательное упражнение не только наиболее эффективно, но и наиболее экономно, с наименьшей затратой сил, с высоким «коэффициентом полезного действия».

2. «Запаса скорости».

3. Умения путем максимальной концентрации волевых усилий противостоять наступающему утомлению, «отодвигать» его (особенно ценное свойство, образно называемое «умением терпеть»).

4. Функциональных возможностей организма: анаэробной производительности и экономичности энергетических процессов в мышцах. Все эти факторы в спортивной практике развиваются и проявляются в комплексе, однако для более четкого представления особенностей каждого из них целесообразно рассмотреть их отдельно.

**«Запас скорости».** Установлено, что ни один спортсмен не в состоянии поддерживать максимальную скорость в упражнениях, продолжающихся более 10-20 сек. Практически это означает, что для достижения определенного результата в упражнениях, выполняемых в зоне субмаксимальной мощности, необходимо уметь развивать несколько более высокую скорость, чем средняя скорость соревновательной дистанции, т. е. создавать определенный «запас скорости». Например, спортсмен ставит задачей в беге на 400 м показать результат 48 сек. Его лучший результат на стометровке равен 11,6 сек. Имея такую сравнительно-низкую скорость, бегун наверняка не сможет достичь запланированного результата, так как должен в течение 48 сек поддерживать скорость, граничащую с максимальной, что практически невозможно. Значит, для того, чтобы показать запланированный результат, надо поднять скорость на дистанции 100 м до 11,1 сек, т.е. создать некоторый «запас скорости».

Установлено, что в беге, например, существует определенная закономерная связь между результатом на 100 м и средней скоростью на всех остальных дистанциях бега.

Исследуя эту зависимость, Н. Озолин разработал таблицу так называемых коэффициентов выносливости [50].

Таблица коэффициентов позволяет бегуну определить (ориентировочно) возможность достижения запланированных результатов, исходя из своих скоростных возможностей. Следует, однако, помнить, что эта закономерность в практике выдающихся бегунов иногда нарушается. Известно, например, что мировой рекордсмен П. Снелл выигрывал соревнования у бегунов, имеющих гораздо более высокий «запас скорости», за счет других факторов, определяющих скоростную выносливость.

**Функциональные возможности организма.** В основе функциональных возможностей организма, определяющих развитие и проявление скоростной выносливости, лежит анаэробная производительность организма.

Анаэробная производительность определяется двумя, до известной степени взаимосвязанными биохимическими механизмами: креатинфосфатным и гликолитическим. Оба эти механизма вырабатываются обычно комплексно, в рамках единого тренировочного занятия. Для совершенствования креатинфосфатного механизма используются главным образом повторный и соревновательный методы. При этом:

1. интенсивность работы на отрезках доходит до максимальной (95-100%);
2. продолжительность работы не превышает 6-8 сек;
3. интервал отдыха должен обеспечивать хорошее восстановление. Он обычно равен 2-3 мин. После каждой серии из 3-5 повторений целесообразно включить отдых продолжительностью – 5-8 мин.;
4. характер отдыха предпочтительнее пассивный;
5. число повторений равно 12-15.



Для совершенствования гликолитического механизма, являющегося наиболее важным звеном в воспитании скоростной выносливости, применяются повторный, переменный, интервальный и соревновательный методы.

При этом:

1. Интенсивность нагрузки близка к предельной (90-95%).
2. Продолжительность нагрузки 30 сек – 2 мин.
3. Интервалы отдыха должны обеспечить достаточно хорошее восстановление (от 2 до 5-6 мин). Иногда применяются переменные паузы отдыха - пауза между первым и вторым повторением 5-8 мин, между вторым и третьим – 3-4 мин, между третьим и четвертым – 2-3 мин.
4. Характер отдыха предпочтительнее пассивный.
5. Число повторений в одной серии не превышает 3-4 при 1-3 сериях в занятии.

Эти основные характеристики в зависимости от специфики видов спорта и условий занятий находят отражение в различных методах тренировки.

Интервальный метод. В тренировке, направленной на воспитание скоростной выносливости, нагрузка в сериях кажется более интенсивная, чем в тренировке «на общую выносливость» [13, 23]. Это может быть достигнуто двумя путями: либо постепенным сокращением пауз отдыха при относительно постоянной или несколько увеличивающейся скорости на отрезках, либо некоторым увеличением скорости на отрезках при увеличении пауз отдыха.

В процессе воспитания скоростной выносливости применяют несколько различных вариантов интервального метода, различающихся по характеру и степени физиологического воздействия на организм:

1. Тренировка на коротких отрезках, с короткими паузами отдыха (повышение преимущественно аэробной производительности).
2. Тренировка на длинных отрезках (аэробно-анаэробное воздействие).

3. Серийная интервальная тренировка, состоящая из 4-6 повторений коротких отрезков в каждой серии. Паузы отдыха между сериями более длительны, чем между отрезками (аэробно-анаэробное воздействие).

4. Повторно-интервальная тренировка с более длинными, чем в серийной тренировке, отрезками, с большей напряженностью работы в каждой серии и увеличенными паузами отдыха между сериями (анаэробное, гликолитическое воздействие).

5. Интервальный спринт – короткие отрезки, преодолеваемые с максимальной скоростью, с относительно длительными паузами отдыха (анаэробное, алактатное воздействие) [46].

Разумеется, приведенные примеры не могут охватить все многообразие вариантов интервальной тренировки, однако делают наглядными общие закономерности их применения.

Интервальная тренировка широко применяется не только в видах спорта циклического характера. Ее принципы могут быть использованы в тренировке борцов, боксеров, баскетболистов и т. д.

**Повторный метод.** Повторный или темповый метод применяется на отрезках такой же длины, что и интервальный метод, или на более длинных отрезках. Интенсивность работы от 90% до 100%, паузы отдыха (от 1-2 до 5-10 мин, между отрезками) должны обеспечивать хорошее восстановление.

Этот метод позволяет спортсмену в течение одного тренировочного занятия выполнить большой суммарный объем работы с предельной и около предельной скоростью. Он применяется в нескольких вариантах:

а) повторная работа с равномерной непредельной (90-95%) скоростью для выработки необходимого соревновательного темпа и ритма, для стабилизации техники на высокой скорости;

б) повторная работа с непредельной скоростью и ускорением на каждом отрезке. Вариант применяется главным образом при воспитании волевых качеств;

в) повторная работа с предельной скоростью. При применении коротких отрезков развивает преимущественно скорость. Более длинные отрезки включаются в тренировку сравнительно редко и лишь небольшими сериями для максимального развития скоростной выносливости и максимального воздействия на волевые качества.

**Переменный метод.** Существует несколько вариантов переменного метода:

а) с ритмичными колебаниями скорости, т. е. с чередованием отрезков одинаковой длины, но разной интенсивности;

б) с неритмичными колебаниями длины отрезков и скорости их прохождения. Примером применения этого варианта является беговой «фартлек»;

в) с неритмичными колебаниями интенсивности, зависящими от определенных тактико-технических задач (например, при отработке тактики «рваного» бега в легкой атлетике).

**Контрольный (соревновательный) метод.** Контрольный метод - это прохождение соревновательной дистанции или выполнение соревновательного упражнения в полную силу, в условиях, близких к соревновательным (под стартовую команду, со спарринг-партнером и т. п.). Этот метод применяется главным образом в соревновательном периоде для отработки различных тактических вариантов (с быстрым началом, «рваной» скоростью и т.п.), развития чувства темпа, воспитания волевых качеств.

Кроме перечисленных выше методов тренировки в практике часто применяются их комбинации.

## Выводы по первой главе

1. Выносливость – это способность совершать работу заданного характера в течение возможно более длительного времени.
2. Общая выносливость составляет 85-100% спортивного результата (длительное время проявляет мышечные усилия невысокой интенсивности, проявляется в беге, взаимодействует со спортивной ходьбой, лыжными гонками).
3. Специальная выносливость – способность проявлять мышечное усилие в соответствии со спецификой специализированных упражнений.
4. Силовая выносливость – способность длительное время преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать этому сопротивлению посредством напряжения мышц.
5. Скоростная выносливость – способность противостоять утомлению при нагрузках субмаксимальной или максимальной интенсивности и в условиях преимущественно анаэробной мобилизации энергии. Для упражнений циклического характера – способность поддерживать достаточную скорость поступательно.
6. Наиболее эффективен четырех этапный путь воспитания выносливости. Кислородный запрос пропорционален скорости передвижения при длительности спортсмена, находящегося в зоне субмаксимальных скоростей и равен аэробным возможностям.

## **Глава 2. Опытнo-экспериментальное исследование методики воспитания выносливости у легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет**

### **2.1 Организация и методы исследования**

**Исследование проводилось на базе СДЮСШОР «Спортивная школа олимпийского резерва №1 по лёгкой атлетике имени Елены Елесиной» города Челябинска.**

Для оценки функционального состояния проводились медико-биологическое обследование и тестирование двух групп легкоатлетов-спринтеров. Каждая группа включала 10 человек.

**Первая группа (контрольная)** занималась по распределенному методу, то есть, по той же тренировочной программе, воспитывая и развивая все двигательные качества.

**Вторая группа (экспериментальная)** занималась по концентрированному методу годичного цикла, который включал в себя 4 этапа.

В период учебного (2016-2017) года был проведен анализ литературных источников по исследуемой проблеме; осуществлен сбор и обработка первичного научно-исследовательского материала; дана физиологическая характеристика спортивной деятельности легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет для выявления структурных и физиологических основ выносливости.

### **Исследование проходило в 3 этапа:**

На первом этапе (поисковом) – проводился анализ научно-методической литературы, определялась актуальность предстоящего эксперимента, ставилась цель работы и выдвигалась рабочая гипотеза.

На втором этапе (констатирующем) – проводился подбор адекватных методов исследования, опираясь на поставленные задачи. Происходило формирование двух групп – контрольной и экспериментальной. Проведение основного исследования.

На третьем этапе (заключительном) – проводился логический анализ и математическая обработка результатов исследования.

Выбор методических приемов и объем исследований определялся целью и задачами выполняемой работы.

**Исследование предусматривало комплексное применение научных методов:** теоретического обзора и анализа литературы, методов сбора и анализа морфометрических, физиологических показателей, экспериментального моделирования учебно-тренировочного процесса, методов математической и статистической обработки, полученных результатов.

В процессе эксперимента было изучено влияние физических упражнений различной преимущественной направленности на уровень специальной физической подготовленности спортсменов; выполнен сравнительный анализ эффективности распределенного и концентрированного способов планирования и использования тренировочных нагрузок скоростно-силовой направленности в процессе подготовки спортсменов.

Для установления направления и формы связи между изучаемыми параметрами, оценки степени ее тесноты использовался метод корреляционного анализа, который применяли многие исследователи. Данный метод значительно дополняет сведения о функциональном состоянии и возможностях организма.

Количественную оценку функционального состояния сердечнососудистой системы можно дать по степени синусовой брадикардии и синусовой аритмии, для чего применяются интегральные показатели сердечного ритма.

Процедура обследования заключалась в регистрации 100 сердечных циклов в первом стандартном отведении лежа. Длительность R-R – интервалов измерялась вручную и анализировалась методом вариационной пульсометрии, на основе которой выявлялся уровень функционального состояния. На разных этапах эксперимента рассчитывались показатели моды (**Mo**), значений RR – интервалов, стандартное отклонение (**σRR**), амплитуда моды (**AMo**) и индекс напряжения (**ИН**).

Наиболее распространенный интегральный показатель сердечного ритма является индекс напряжения (**ИН**), предложенный Р. М. Баевским [1974] и определяющийся по формуле:

$$\mathbf{ИН} = \mathbf{AMo} / 2\mathbf{Mo} \times \mathbf{\sigma RR}$$

где:

**Mo** – мода RR, наиболее часто встречающееся значение длительности интервала RR;

**AMo** – частота выявления длительности RR;

**σRR** – степень выраженности аритмии.

Согласно исследованиям, Р. М. Баевского с соавт. [1986], показатель **Mo** (мода) характеризует активность гуморального канала регуляции сердечного цикла, показатель **AMo** (амплитуда моды) – активность симпатического, а показатель **σRR** (сигма) – активность парасимпатического каналов регуляции ритма сердца. Показатель **ИН** (индекс напряжения) характеризует степень «напряжения» системы адаптации организма к условиям внешней среды.

Процедура тестирования заключалась в регистрации физиологических параметров (ЧСС, СД и ДД) при выполнении двух последовательных дозированных физических нагрузок (тест **PWC<sub>170</sub>**).

$$\mathbf{PWC}_{170} = \mathbf{W}_1 + (\mathbf{W}_1 - \mathbf{W}_2) \times (170 - \mathbf{ЧСС}_{w1} / \mathbf{ЧСС}_{w1} - \mathbf{ЧСС}_{w2});$$

где:

$W_1$  – мощность первой нагрузки (кг×м/мин);

$W_2$  - мощность второй нагрузки (кг×м/мин);

$ЧСС_{W1}$  – частота сердечных сокращений после первой нагрузки (уд/мин);

$ЧСС_{W2}$  – частота сердечных сокращений после второй нагрузки (уд/мин).

Количественная оценка состояния общей выносливости организма (**ОВ**) определяется с использованием результатов теста **PWC<sub>170</sub>**. Общая выносливость (**ОВ**) рассчитывается с учётом пульсовой стоимости (**ПС<sub>0</sub>**) второй нагрузки  $ПС_0 = 4 \times ЧСС_{W2} / W_2 \times 100\%$  и средней скорости восстановления  $V_0 = (V_{чсс} + V_{сд} + V_{дд}) / 3$  измеряемых физиологических параметров через 2 минуты после второй нагрузки  $ОВ = V_0 / ПС_0 \times 10$ .

Измеряемые физиологические параметры:

- частота сердечных сокращений ( $ЧСС_{W2}$ ), уд/мин;
- систолическое артериальное давление ( $СД_{W2}$ ), мм рт. ст.;
- диастолическое артериальное давление ( $ДД_{W2}$ ), мм рт. ст.

Скорость восстановления отдельных физиологических параметров через 2 минуты после второй нагрузки по сравнению со значениями физиологических параметров в покое рассчитывается по единой формуле:

$$V = (X_2 - X_{2\text{мин}}) / (X_2 - X_{\text{пок.}}).$$

Где:

$X_2$  – величина параметра (ЧСС, СД, ДД) в конце второй нагрузки;

$X_{2\text{мин}}$  - величина параметра (ЧСС, СД, ДД) через 2 мин после второй нагрузки;

$X_{\text{пок.}}$  - величина параметра (ЧСС, СД, ДД) в покое.

Средняя скорость восстановления ( $V_0$ ) рассчитывается как средняя величина скорости восстановления ЧСС, СД, ДД.

**Методы математической статистики** применялся для обработки полученных данных с целью получения достоверности расчетов исследования с помощью критерия Стьюдента, где сравниваются различия между двумя группами



## 2.2 Результаты исследований методики воспитания выносливости у легкоатлетов-спринтеров 17-19 лет и их обсуждение

В таблице 1 представлена динамика частоты сердечных сокращений у легкоатлетов-спринтеров при выполнении теста  $PWC_{170}$  в процессе педагогического эксперимента.

Таблица 1 – Динамика частоты сердечных сокращений у легкоатлетов-спринтеров при выполнении теста  $PWC_{170}$  в процессе педагогического эксперимента

Физиологические показатели	Исходные показатели		Конечные показатели	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
$ЧСС_{\text{пок.}}$ , уд/мин	67,30± 2,88 100%	68,10± 2,76 100%	67,65± 4,11 100,52%	63,47± 4,02 93,2%
$ЧСС_{W1}$ , уд/мин	96,60±3,41 100%	98,95±2,57 100%	95,13±3,46 98,48%	85,87±2,98 86,78%
$ЧСС_{W2}$ , уд/мин	161,73± 3,26 100%	155,18± 3,31 100%	156,21± 3,66 96,59%	144,13± 3,90 92,88%
$ЧСС_{2\text{мин}}$ , уд/мин	72,73± 3,13 100%	71,56± 3,62 100%	71,37± 4,21 98,13%	65,28± 2,64 91,22%

*Примечание:* КГ – контрольная группа (распределительный способ планирования); ЭГ – экспериментальная группа (концентрированный способ планирования).

Анализ показателей ЧСС (табл.1) свидетельствует о том, что в исходных величинах ЧСС в покое и при медико-биологическом тестировании контрольной и экспериментальной групп достоверных различий нет. Конечные показатели ЧСС в покое и при медико-биологическом тестировании контрольной и экспериментальной групп достоверно различны. Так показатели ЧСС у экспериментальной группы улучшились, как с первоначальными, так и с данными контрольной групп: ЧСС покоя улучшился на – 6,8% по сравнению с первоначальными данными и на 6,18% по сравнению с контролем; показатель ЧСС после первой нагрузки улучшился на – 13,22%

по сравнению с первоначальными данными и на 9,73% по сравнению с контролем; показатель ЧСС по второй нагрузке улучшился на – 7,12% по сравнению с первоначальными данными и на 7,73% по сравнению с контролем; показатель ЧСС через 2 мин после второй нагрузки улучшился на – 8,78% по сравнению с первоначальными данными и на 8,53 по сравнению с контролем.

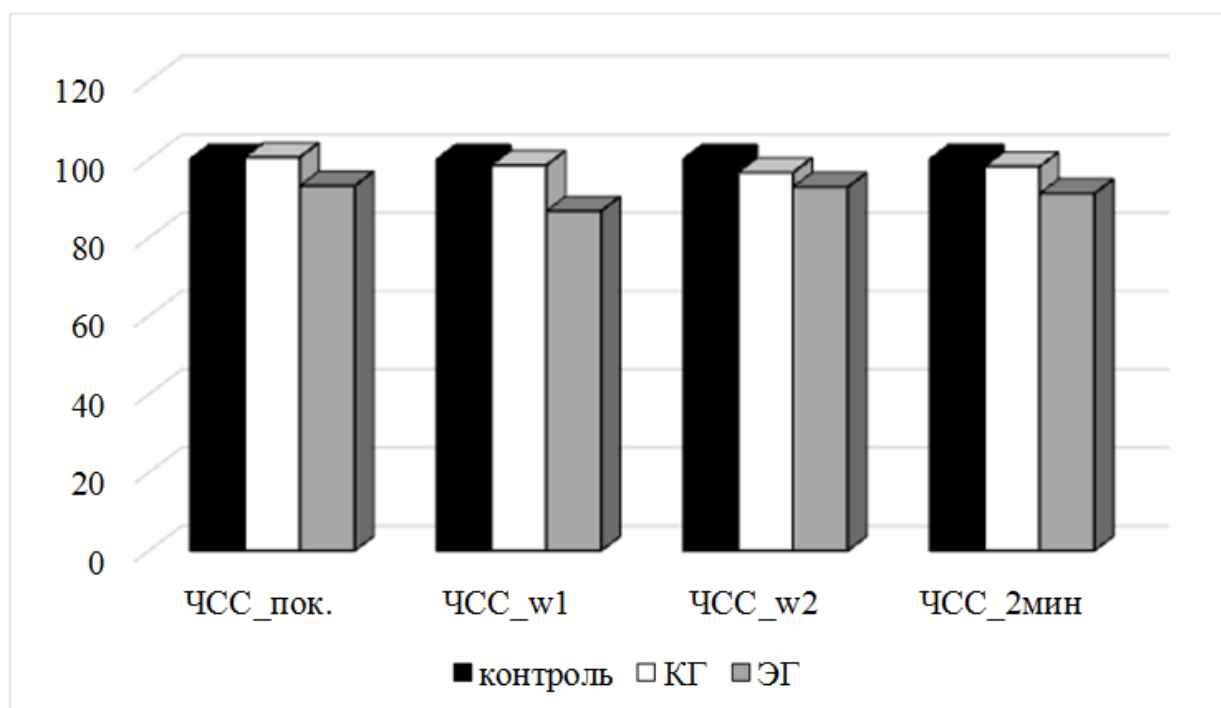


Рисунок 1 – Сравнение динамика частоты сердечных сокращений у легкоатлетов-спринтеров при выполнении теста  $PWC_{170}$  в процессе педагогического эксперимента

В таблице 2 представлена динамика систолического давления у легкоатлетов-спринтеров при выполнении теста  $PWC_{170}$  в процессе педагогического эксперимента.

Таблица 2 – Динамика систолического давления у легкоатлетов-спринтеров при выполнении теста  $PWC_{170}$  в процессе педагогического эксперимента

Физиологические показатели	Исходные показатели		Конечные показатели	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
$СД_{\text{пок.}}$ , мм. рт. ст.	110,23± 2,34 100%	109,64± 2,12 100%	115,37± 2,64 104,67%	111,27± 2,82 101,49%
$СД_{w1}$ , мм. рт. ст.	115,58± 2, 42 100%	116,36± 2,22 100%	117,12± 3,58 101,34%	118,86± 2,86 102,15%
$СД_{w2}$ , мм. рт. ст.	126,91± 2,38 100%	127,18± 2,46 100%	129,15± 3,82 101,77%	131,76± 3,14 103,61%
$СД_{2\text{мин}}$ , мм. рт. ст.	113,84± 3,38 100%	119,27± 3,46 100%	117,74± 3,96 103,43%	113,31± 3,16 95,01%

*Примечание:* КГ – контрольная группа (распределительный способ планирования); ЭГ – экспериментальная группа (концентрированный способ планирования).

Анализ показателей СД (табл. 2) свидетельствует о том, что в исходных величинах СД в покое и при медико-биологическом тестировании контрольной и экспериментальной групп достоверных различий нет. Конечные показатели СД в покое и при медико-биологическом тестировании контрольной и экспериментальной групп достоверно различны.

Так показатели СД у экспериментальной группы изменялись следующим образом: СД покоя увеличился на – 1,49% по сравнению с первоначальными данными и уменьшился на 3,55% по сравнению с контролем, что показывает тренированность организма; показатели СД после первой и второй нагрузки незначительно изменились из-за индивидуальных особенностей организма; показатель СД после двух минут отдыха уменьшился на – 4,99% по сравнению с первоначальными данными и на 3,77 по сравнению с контролем, что говорит о хорошей тренировки при концентрированном способе планирования тренировочной нагрузке.

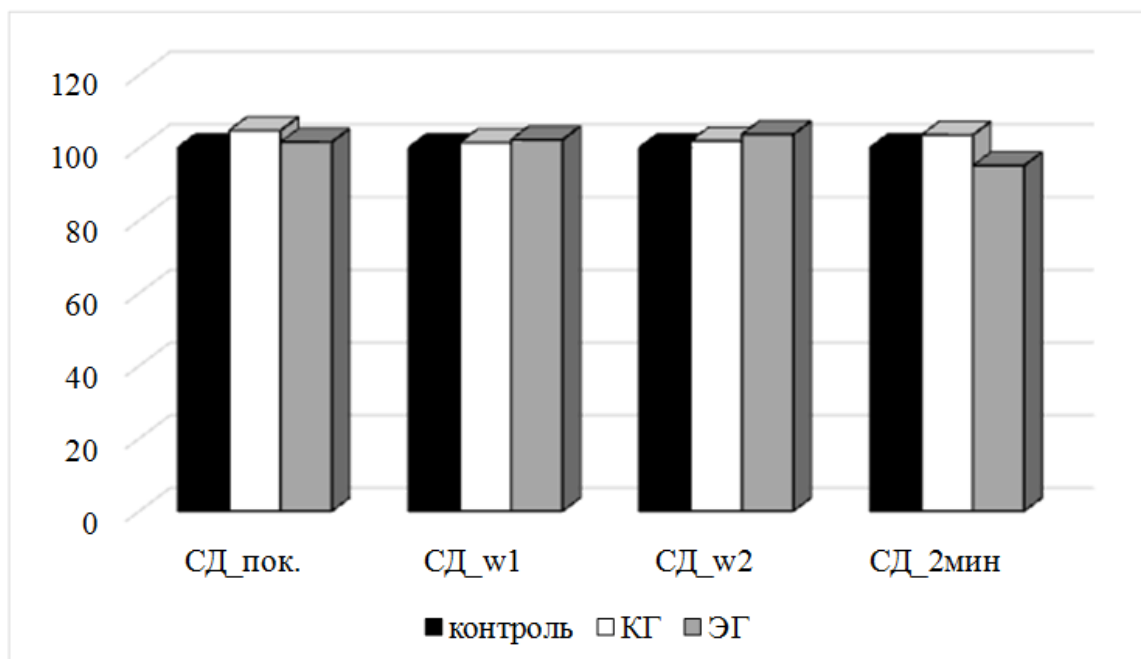


Рисунок 2 – Сравнение систолического давления у легкоатлетов-спринтеров при выполнении теста  $PWC_{170}$  в процессе педагогического эксперимента

В таблице 3 предоставлена динамика диастолического давления у легкоатлетов-спринтеров при выполнении теста  $PWC_{170}$  в процессе педагогического эксперимента.

Анализ показателей ДД (табл. 3) свидетельствует о том, что в исходных величинах ДД в покое и при медико-биологическом тестировании контрольной и экспериментальной групп достоверных различий нет. Конечные показатели ДД в покое и при медико-биологическом тестировании контрольной и экспериментальной групп достоверно различны.

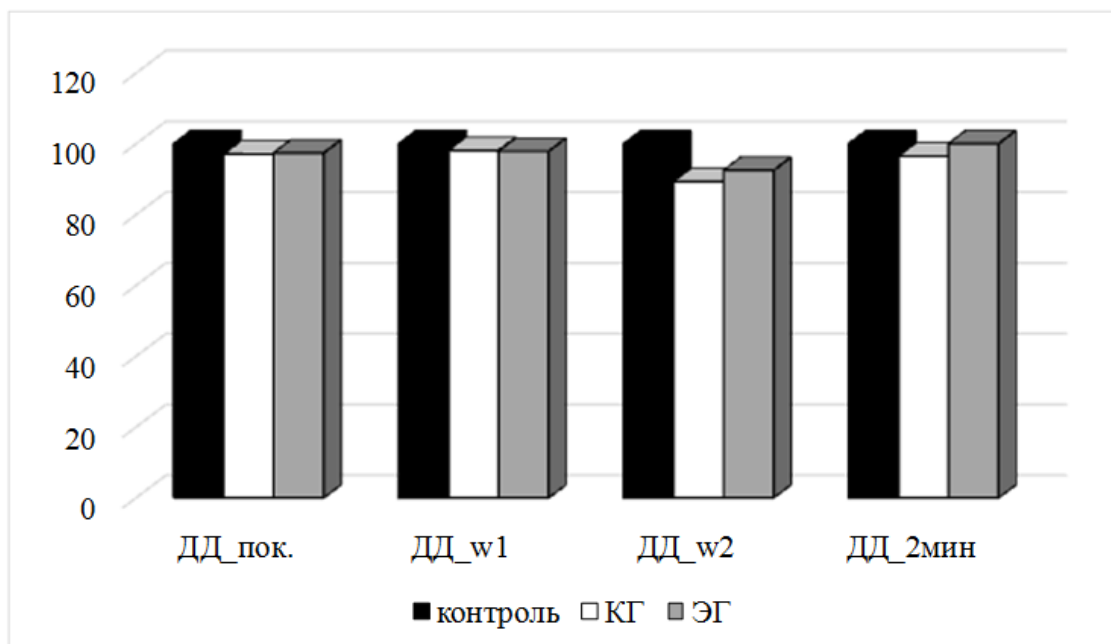


Рисунок 3 – Сравнение диастолического давления у легкоатлетов-спринтеров при выполнении теста  $PWC_{170}$  в процессе педагогического эксперимента

Таблица 3 – Динамика диастолического давления у легкоатлетов-спринтеров при выполнении теста  $PWC_{170}$  в процессе педагогического эксперимента

Физиологические показатели	Исходные показатели		Конечные показатели	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
ДД <sub>поок.</sub> , мм. рт. ст.	70,84 ±2,43 100%	72,14 ±2,21 100%	68,76 ±2,46 97,07%	70,32 ±2,28 97,42%
ДД <sub>w1</sub> , мм. рт. ст.	65,34 ±2,24 100%	66,26 ±2,32 100%	64,12 ±3,38 98,14%	64,86 ±2,68 97,89%
ДД <sub>w2</sub> , мм. рт. ст.	59,76 ±2,28 100%	62,44 ±2,64 100%	53,38 ±3,28 89,33%	57,76 ±3,41 92,51%
ДД <sub>2мин</sub> , мм. рт. ст.	68,64 ±3,82 100%	69,74 ±3,54 100%	66,24 ±3,69 96,51%	69,78 ±3,61 100,06%

*Примечание:* КГ – контрольная группа (распределительный способ планирования); ЭГ – экспериментальная группа (концентрированный способ планирования).

В таблице 4 представлена динамика расчетных физиологических показателей общей выносливости легкоатлетов-спринтеров в процессе педагогического эксперимента.

Анализ расчётных физиологических показателей (табл. 4) свидетельствует о том, что в исходных величинах расчётных физиологических показателей в покое и при медико-биологическом тестировании контрольной и экспериментальной групп достоверных различий нет.

Таблица 4 – Динамика расчетных физиологических показателей общей выносливости легкоатлетов-спринтеров в процессе педагогического эксперимента

Физиологические показатели	Исходные показатели		Конечные показатели	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
<b>PWC<sub>170</sub></b> , кг×м/мин	1335,5 ±31,3 100%	1327,6 ±37,2 100%	1374,4 ±34,5 102,92%	1416,3 ±35,1 106,69%
<b>ПС<sub>о</sub></b> , %	20,77 ±2,1 100%	19,87 ±2,7 100%	20,0 ±2,3 96,30%	18,46 ±2,4 92,91%
<b>V<sub>о</sub></b> , %	87,23 ±3,2 100%	73,52 ±3,5 100%	85,26 ±3,6 97,75%	96,74 ±3,9 131,59%
<b>ОВ</b> , %	42,43 ±2,8 100%	37,58 ±3,1 100%	43,32 ±3,3 102,10%	52,76 ±2,7 140,40%
<b>Мо</b>	0,94 ±0,08 100%	0,90 ±0,07 100%	0,96 ±0,07 102,13%	1,02 ±0,08 113,34%
<b>АМо</b>	43,70 ±4,10 100%	42,3 ±3,72 100%	34,90 ±2,30 79,87%	28,50 ±2,92 67,38%
<b>σRR</b>	0,10± 0,03 100%	0,14± 0,02 100%	0,13± 0,03 130%	0,14± 0,04 100%
<b>ИН</b> , усл. ед.	232,4 ±26,1 100%	169,2 ±25,3 100%	139,42 ±11,1 60%	99,79 ±5,60 58,98%

*Примечание:* КГ – контрольная группа (распределительный способ планирования); ЭГ – экспериментальная группа (концентрированный способ планирования).

Конечные показатели расчётных физиологических показателей в покое и при медико-биологическом тестировании контрольной и экспериментальной групп достоверно различны. Исходные и конечные показатели общей выносливости (**ОВ**) у контрольной группы практически не изменились (различие в 2,1% недостоверно), тогда как в экспериментальной группе конечные показатели общей выносливости (**ОВ**) увеличились по сравнению с исходными на 40,40% и на 21,80% по сравнению с контролем.

Индекс напряжения (ИН) у контрольной группы уменьшился на 60%, а в экспериментальной группе уменьшился на 58,98%, однако этот показатель уменьшился на 71,58% по сравнению с контролем.

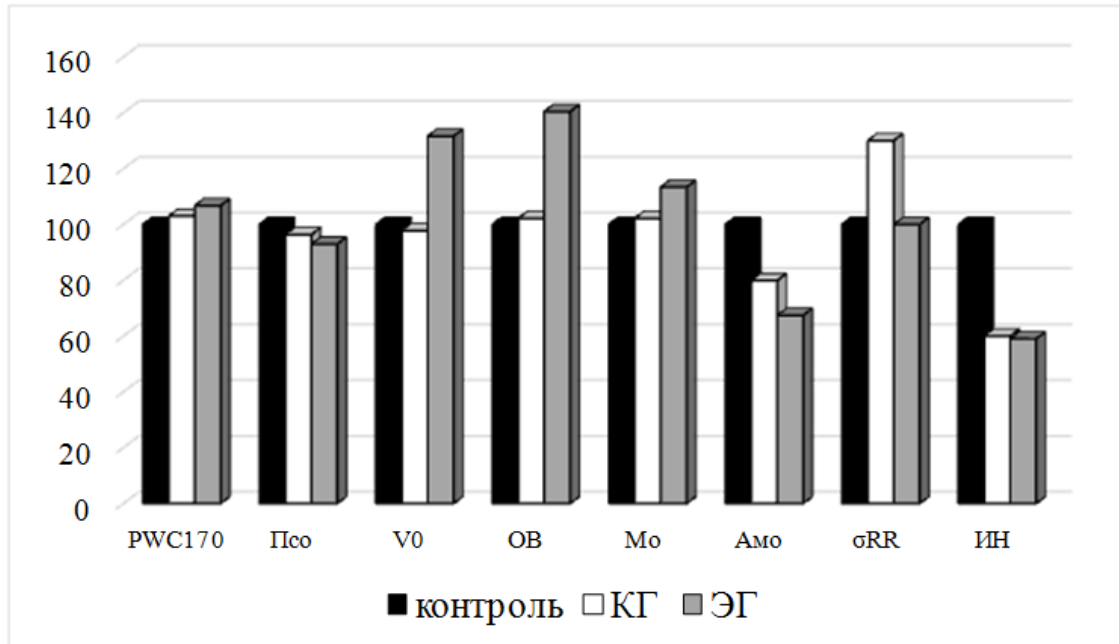


Рисунок 4 – Сравнение параметров физиологических показателей общей выносливости легкоатлетов-спринтеров в процессе педагогического эксперимента

Можно констатировать, что «напряжение» системы адаптации организма к условиям внешней среды в результате тренировочных нагрузок как при распределительном способе планирования, так и при концентрированном способе планирования снижается одинаково, а общая выносливость при концентрированном способе планирования и использования тренировочных нагрузок скоростно-силовой направленности увеличивается.

## Выводы по второй главе

На основании результатов исследования сформулированы следующие **выводы:**

1. На основе анализа научно-методической литературы, анализа тренировочных и соревновательных нагрузок установлено, что в процессе подготовки легкоатлетов-спринтеров используются различные подходы к планированию тренировочных нагрузок различной преимущественной направленности.

2. В ходе педагогического эксперимента установлено, что концентрированный способ организации тренировочных нагрузок скоростно-силовой направленности в годичном цикле подготовки квалифицированных легкоатлетов-спринтеров более эффективен, чем распределенный способ.

Концентрированный способ организации скоростно-силовых нагрузок, в отличие от распределенного способа, характеризуется тем, что на определенном (относительно непродолжительном, обычно 1-2 месяца) этапе подготовки выполняется достаточно большой (не менее 1/3) объем тренировочных нагрузок скоростно-силовой направленности.

При использовании концентрированного способа организации тренировочных нагрузок скоростно-силовой направленности необходимо учитывать следующие методические положения:

- выполнение большого объема дистанционных нагрузок в начале специально-подготовительного этапа годичного цикла с целью создания «фундамента» общей выносливости;

- концентрация тренировочных нагрузок скоростно-силовой направленности во второй половине специально-подготовительного этапа годичного цикла с целью повышения скоростно-силовой подготовленности спортсменов;



- постепенное повышение интенсивности тренировочного процесса в конце специально-подготовительного этапа годичного цикла с целью развития скоростной и специальной выносливости.

3. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что эффективность скоростно-силовой подготовки спортсменов зависит не только от применяемых средств и методов, объема и интенсивности нагрузок, но и от способа организации тренировочных нагрузок различной преимущественной направленности.

Концентрированный способ организации тренировочных нагрузок скоростно-силовой направленности оказал более сильное воздействие на уровень развития скоростно-силовых качеств легкоатлетов-спринтеров. Использование различных вариантов организации нагрузок скоростно-силовой направленности отразилось и на результатах контрольных тренировок и соревнований.

4. Анализ результатов медико-биологических обследований позволяет подготовить своевременные рекомендации по организации нагрузок различной преимущественной направленности, не допустить перетренировки спортсменов. Таким образом, повышение уровня специальной подготовленности спортсменов сопровождалось положительной динамикой показателей функционального состояния, что свидетельствует об эффективности тренировочного процесса. Добиваться увеличения минутного объема сердца не за счет увеличения частоты сердечных сокращений, а за счет увеличения ударного объема сердца. Применение методов педагогического контроля позволяет оценить уровень подготовленности и наметить пути для дальнейшего повышения спортивного мастерства легкоатлетов-спринтеров.

## Заключение

Рассмотрены физиологические особенности подготовки легкоатлетов-спринтеров. Проведен анализ различных подходов к планированию тренировочных нагрузок различной преимущественной направленности, обоснованы преимущества распределенного способа планирования скоростно-силовых и специфических нагрузок для подготовки юных спортсменов и спортсменов относительно низкой квалификации (2 разряд) и эффективность концентрированного способа планирования скоростно-силовых нагрузок для высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров. В ходе исследования установлены преимущества концентрированного способа организации тренировочных нагрузок по сравнению с распределенным способом.

Выявлена зависимость скоростно-силовой подготовки от способа организации нагрузок различной преимущественной направленности.

Показан путь дальнейшего повышения эффективности тренировочного процесса легкоатлетов-спринтеров – рациональное использование средств и методов общей и специальной физической подготовки. В результате проведенного исследования вскрыты особенности физиологических механизмов подготовки легкоатлетов-спринтеров высокой квалификации.

## Список литературы

1. Аганянц, Е.К. Очерки по физиологии спорта [Текст] / Е.К. Аганянц, Е.М. Бердичевская, А.Б. Трембач. – Краснодар: Экоинвест, 2001. – 203 с.
2. Адаптация человека к спортивной деятельности. Предисловие [Текст] / Г.Г. Наталов, А.П. Исаев, С.А. Личагина, Р.У. Гаттаров и др. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 2004. – С. 3-11.
3. Артеменков, А.А. Динамика вегетативных функций при адаптации к физическим нагрузкам [Текст] /А.А. Артеменков // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 5. – С. 63.
4. Астахов, А.В. Физическая работоспособность и методика ее определения [Текст] / А.В. Астахов // Теория и практика физической культуры, 2007. – №8. – С.20.
5. Аулик, И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте [Текст] /И.В. Аулик. – М.: Медицина, 1990. – 191с.
6. Ашмарин, Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании [Текст] / Б.А. Ашмарин. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 223 с.
7. Баженов, Ю.И. Эколого-физиологические механизмы адаптации: взаимодействие функциональных систем [Текст] / Ю.И. Баженов, А.Ф. Баженова // Материалы XI Международного симпозиума «Эколого-физиологические проблемы адаптации». – М. – 2003. – С. 43-45.
8. Балахничев, А.В. Система соревнований в многолетней подготовке бегунов-спринтеров [Текст] : автореф. дис.канд. пед. наук / Балахничев А.В.. – М., 2004. – 20 с.
9. Бальсевич, В.К. Организация непрерывного контроля за двигательными функциями организма спортсмена [Текст] / В. К.

Бальсевич, А.И. Пьянзин // Теория и практика физической культуры. – 2004. – №5. – С. 32 -38.

10. Белоцерковский, З.Б. Гемодинамическая реакция при статических и динамических нагрузках у спортсменов [Текст] / З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любима, Ю.А. Борисова // Физиология человека. – 2002. – Т. 28. – № 2. – С. 89-94.

11. Белоцерковский, З.Б. Эргометрические и кардиографические критерии физической работоспособности у спортсменов [Текст] / З.Б. Белоцерковский. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.

12. Бирюкова, О.В. Работоспособность при гипокинезии и двигательных нагрузках [Текст] : автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М., 1998. – 36 с.

13. Бобкова, Е.Н. Дифференцированная методика воспитания скоростных способностей у мальчиков 7-15 лет с учетом гармоничности их физического развития: дис.канд. пед. наук [Текст] / Е.Н. Бобкова. – Смоленск: СГАФКСТ, 2006. – 177 с.

14. Бойко, А.Ф. Основы легкой атлетики [Текст] / А.Ф. Бойко. – М.: Физическая культура и спорт, 2003. – 300 с.

15. Бондарчук, А. П. Периодизация спортивной тренировки [Текст] / А. П. Бондарчук. – Киев : Олимпийская литература, 2005. – 303 с.

16. Борилкевич, В.Е. Физическая работоспособность в экстремальных условиях мышечной деятельности / В.Е. Борилкевич. – Л.: ЛГУ, 1982. – 97 с.

17. Бугаев, Г.И. Построение индивидуальных программ тренировки в легкоатлетическом спринтерском беге девушек в соревновательном периоде подготовки на этапе спортивного совершенствования [Текст] : дисс. канд.пед.наук / Бугаев Г.И. – Москва, 1998. – 189 с.

18. Быков, В.А. Прогнозирование двигательных способностей и основа .: ориентации в спорте [Текст] / В.А. Быков. – М.: Олимпия-Пресс, 2007. – 155 с.

19. Ванюшин, М.Ю. Адаптация кардиореспираторной системы спортсменов к физической нагрузке повышающейся мощности [Текст] : диссер. канд.биол.наук / Ванюшин М.Ю. – Казань, 2003. – 141 с.
20. Ванюшин, Ю.С. Компенсаторно-адаптационные реакции кардиореспираторной системы [Текст] : дисс. докт.биол.наук / Ванюшин Ю.С. – Казань, 2001. – 322 с.
21. Васильева, В. В. Мышечная деятельность [Текст] / В.В. Васильева, Н.А. Стёпочкина // Физиология кровообращения. – Л. : Наука. – 1986. – С. 335-363.
22. Виру, А.А. спортивная работоспособность [Текст]: учебное пособие для студентов фак. физкультуры / А.А. Виру. – Тарту. : ТУ, 1990. – 347 с.
23. Врублевский, Е.П. Теоретические и методические основы индивидуализации тренировочного процесса легкоатлетов [Текст] : уч. пособ. / Е.П.Врублевский, О.М.Мирзоев. – М.: РГУФК, 2006. – 100 с.
24. Дашиноорбоев, В.Д. Совершенствование скоростной выносливости легкоатлетов в условиях среднегорья [Текст] / В.Д. Дашиноорбоев, Н.Ю. Федотова // Ученые записки университета им. П.Ф.Лесгафта. – 2008. – №3 (37). – С. 36-39.
25. Денисенко, Ю.П. Механизмы срочной адаптации спортсменов к воздействиям физических нагрузок [Текст] / Ю. П. Денисенко // Теория и практика физической культуры. – 2005. – №3. – С. 14-17.
26. Доровских, Т. Тренировка: не только бег /Т. Доровских // Легкая атлетика. – 2002. – №1-2. – С. 30 - 32.
27. Жилкин, А.И. Легкая атлетика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений [Текст] / А. И. Жилкина, В. С. Кузьмин, Е. В. Сидорчук. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.
28. Жукова, В.Н. Антропометрические данные и состав тела легкоатлетов 17-20 лет [Текст] / В.Н.Жукова // СГИФК. – 53 науч.-практ. конф. студ.: тез. докл. Смоленск, 2004. – С. 20.

29. Завьялов, А.И. Адаптация сердечно-сосудистой системы спортсменов к физическим нагрузкам [Текст] / А.И. Завьялов, С.В. Бизюкин // Теория и практика физической культуры. –2011. –№7. – С. 6-9.
30. Зимкина, Н.В. Физиологическая характеристика и методы определения выносливости в спорте [Текст] / Н.В. Зимкина. – М.: Физическая культура, 2002. – с. 46.
31. Исаев, А.П. Индивидуализация спортивной подготовки: состояние, проблемы и перспективные решения [Текст] / А.П. Исаев, В.В. Рыбаков, В.В. Эрлих. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2016. – 513 с
32. Камскова, Ю.Г. Физиологические основы механики мышечного сокращения [Текст] / Ю.Г. Камскова, А.П. Исаев, Н.З. Мишаров.– Челябинск, 2000. – 261 с.
33. Квасникова, Н.А. Тактика бега на 400 м на основе оптимизации продолжительности участков дистанции [Текст]: автореф. дис.канд. пед. наук / Н.А. Квасникова. –М., 2005. – 21 с.
34. Курамшин, Ю. Ф. Теория и методика физической культуры / Ю. Ф. Курамшин. М.: Советский спорт, 2003. - 464 с.
35. Ланда, Б.Х. Метдика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности [Текст]: учеб. пособие. – 2-е изд. – М.: Советский спорт, 2005. 180 с.
36. Лешин, А.О. Анализ особенностей современного физического развития подростков [Текст] / А.О.Лешин, О.Г.Лешин // Спорт. Олимпизм. Гуманизм: межвуз. сб. науч. тр. – Смоленск: СГИФК, 2004. – Вып. 5. – С.139-141.
37. Локтев, С.А. Легкая атлетика в детском и подростковом возрасте: Практическое руководство для тренера [Текст] / С.А. Локтев. – М. : Советский спорт, 2007. – 404 с.
38. Макаров, А.Н. Легкая атлетика [Текст] / А.Н. Макаров. – Москва «Просвещение», 2004. – 262 с.

39. Макаров, А.Н. Легкая атлетика. Правила соревнований [Текст] / А.Н. Макаров. – М.: Terra-Спорт, 2002. – 312 с.
40. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры: учеб. для ин-тов физ. культуры [Текст] / Л.П.Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543с.
41. Матюхов, Д.М. Здоровьесберегающая направленность учебно-тренировочного процесса на этапе начальной подготовки юношей в спортивной ходьбе [Текст] / Д.М. Матюхов // Вестник ЮУрГУ. – 2011. – №12. – С. 94-97.
42. Матюхов, Д.М. Методика тренировки юношей на этапе начальной подготовки в спортивной ходьбе [Текст] : автореф. диссер. канд.пед.наук / Матюков Д.В. – Челябинск, 2012. – 23 с.
43. Меерсон, Ф.З. Адаптация к высотной гипоксии [Текст] / Ф.З. Меерсон // Физиология адаптационных процессов. – М.: Наук. – 1986. – С. 224-250 (635 с.).
44. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам[Текст] : монография / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с
45. Милодан, В.А. Влияние регламентированных режимов дыхания на увеличение работоспособности в беге [Текст] : автореф. дис.канд. пед. наук / В.А. Милодан. – СПб., 2008. – 22 с.
46. Мин Хе Чжин Целостно-деятельностный подход к систематизации методов физического воспитания [Текст] : автореф. дисс. канд.пед.наук / Мин Хе Чжин. – СПб, 2003. – 24 с.
47. Мицан, Е.Л. Педагогические условия физического развития школьников в системе дополнительного образования [Текст] : автореф. канд.пед.наук / Мицан Е.Л. – Магнитогорск, 2003. – 22 с.
48. Мякинченко, Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта [Текст] / Е.Б. Мякинченко, В.Н. Селуянов. М. : Дивизион, 2005. – 338 с.

49. Никитушкин, В.Г. Теория и методика юношеского спорта [Текст] / В. Г. Никитушкин. – М. : Физическая культура и спорт, 2010. – 205 с.
50. Озолин, Н.Г. Легкая атлетика [Текст] / Н.Г. Озолин, В.И. Воронкина, Ю.Н. Примакова. – М.: Физкультура и спорт. – 2000. – С. 61.
51. Павлов, С.Е. Адаптация как физиологическая основа спортивной тренировки [Текст] / С. Е. Павлов // Современный олимпийский спорт и спорт для всех. – М., 2003. – Том 2. – С. 129-131.
52. Павлова, В.И. Влияние физических нагрузок при занятиях легкоатлетическим спринтом на физическую работоспособность подростков [Текст] / В.И. Павлова, С.С. Кислякова, Д.А. Сарайкин // «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» : материалы V Международной н-практической конференции. Челябинск, 2012. – С. 336-340.
53. Павлова, В.И. Соотношение объема аэробной и анаэробной тренировочной нагрузки в соответствии со спецификой энергетических аспектов работоспособности в ациклических видах спорта (на примере тхэквондо) [Текст] / В.И. Павлова, М.С. Терзи, М.С. Сегал // Теория и практика физической культуры, 2002. – С. 53-54.
54. Павлова, О.И. Педагогическая технология управления содержанием и структурой многолетней подготовки юных спортсменов в беговых видах легкой атлетики [Текст] : автореф. дис. . докт. пед. наук / О.И. Павлова. – М., 2005. –46 с.
55. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения [Текст] / В. Н. Платонов. -Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
56. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения [Текст] / В.Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.



57. Полищук, В.Д. Использование специальных и подводящих упражнений в тренировочном процессе легкоатлетов [Текст]/ В.Д. Полищук. – Киев : Олимпийская литература, 2009. – 144 с.
58. Попов, В.Б. Система специальных упражнений в подготовке легкоатлетов [Текст] / В.Б. Попов. – М. : Олимпия Пресс, 2006. – 224 с.
59. Родин, М.А. Формирование физических качеств у старших подростков в условиях учебно-тренировочного процесса : на примере легкоатлетического многоборья [Текст] : дисс. канд.пед.наук / Родин М.А. – Кемерово, 2000. – 226 с.
60. Свитин, В.Ф. Основы физической подготовки и самостоятельных занятий [Текст] / В.Ф. Свитин. – Минск: Белорусский государственный экономический университет, 2007. – 28 с.
61. Сегал, М.С. Физиологические резервы при адаптации спортсменов к тройному прыжку [Текст] : автореф. канд.биол.наук / Сегал М.С. – Челябинск, 2004. – 20 с.
62. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник [Текст] / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – М. : Олимпия Пресс, 2005. – 520 с.
63. Сосина, Е.В. Бег, тренировка, средства [Текст] / Е.В. Сосина, П.А. Гойхман //Легкая атлетика. – 2010. – №12. – С. 14-19.
64. Те Юй. Обучение студентов технике бега с учетом их спортивной специализации[Текст] : автореф. дис. .канд. пед. наук / Юй Те. – СПб., 2008. –21 с.
65. Туманян, Г.С. Стратегия подготовки чемпионов: настольная книга тренера [Текст] / Г.С. Туманян. – М. : Советский спорт, 2006. – 494 с.
66. Уилмор, Дж. Физиология спорта и двигательной активности [Текст] / Дж. Уилмор, Д.Л. Костил. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 504 с.