

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт физической культуры, спорта и здоровья им. И.С. Ярыгина  
Выпускающая кафедра методики преподавания спортивных дисциплин и  
национальных видов спорта

Бочкарева Анна Михайловна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Развитие выносливости у обучающихся 15-17 лет во внеурочной  
деятельности»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Физическая культура

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой, д-р пед. наук, профессор

Янова М. Г.

10.06.19г

(дата, подпись)

Руководитель ст. преподаватель Кравченко С.В.

Руководитель зав. кафедрой д-р пед. наук,  
профессор Янова М. Г.

Дата защиты

12.06.19г.

Обучающийся Бочкарева А. М.

10.06.2019г.

(дата, подпись)

Оценка

отлично

(прописью)

Красноярск 2019

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение.....	3
1 Современное состояние изучаемой проблемы.....	5
1.1 Специальная выносливость в легкой атлетике.....	5
1.2 Средства и методы развития специальной выносливости.....	14
1.3 Анатомо-физиологические особенности обучающихся 15-17 лет.....	23
2 Методы и организация исследования.....	31
2.1 Методы исследования.....	31
2.2 Организация исследования.....	36
3 Теоретическое обоснование и экспериментальная проверка методики развития специальной выносливости.....	38
3.1 Теоретическое обоснование методики.....	38
3.2 Результаты педагогического эксперимента.....	43
Заключение.....	54
Список использованных источников .....	56

## ВВЕДЕНИЕ

Выносливость - физическое качество, необходимое в той или иной степени в каждом виде спорта. В одних видах спорта и упражнениях выносливость непосредственно определяет результат (ходьба, бег на средние и длинные дистанции, велогонки, конькобежный спорт – длинные дистанции, лыжные гонки и др.), в других - она позволяет лучшим образом выполнить определенные тактические действия (бокс, борьба, спортивные игры и т.п.) и, наконец, в третьих, где упражнение кратковременно и на первый взгляд необходимости в выносливости не существует, она помогает длительно переносить высокие нагрузки и обеспечивает быстрое восстановление сил организма между различными упражнениями.

**Актуальность работы.** В связи с этим, становится актуальной такая специфическая проблема, как развитие выносливости во внеурочной деятельности (недостаток секций и кружков, ограниченность во времени и пр.). Действительно, не все школы обладают достаточными условиями для круглогодичных занятий по легкой атлетике.

В современном мире все шире используются новые методы проведения занятий и стимуляции организма, основанные на глубоких физиологических исследованиях. Все чаще используются элементы задержки дыхания. Суть заключается в том, что обучающиеся выполняют двигательные действия, попеременно варьируя дыхание ртом и носом, при дыхании только носом достигается эффект искусственной гипоксии, что оказывает хороший эффект при выполнении упражнений умеренной и высокой интенсивности

Преимуществом является то, что элементы задержки дыхания в процессе обучения не нарушают планового процесса обучения и могут применяться в сочетании с основными средствами подготовки или отдельно от них, как дополнительные средства в период отдыха для стимуляции и завершения восстановительных процессов в организме.

**Объект исследования:** процесс развития выносливости у обучающихся 15-17 лет.

**Предмет исследования:** развитие выносливости у обучающихся 15-17 лет на уроке физической культуры.

**Цель исследования:** теоретически обосновать и экспериментально проверить уровень развития выносливости у обучающихся 15-17 лет на уроке физической культуры.

**Гипотеза исследования:** предполагает, что применение элементов задержки дыхания в учебно-тренировочном процессе будет способствовать более эффективному развитию выносливости и физической подготовленности у обучающихся 15-17 лет.

**Задачи исследования:**

1. Анализ научно-методических источников, обобщение имеющейся информации по изучаемой проблеме, ее истории, степени разработанности.
2. Обосновать и разработать экспериментальную методику развития выносливости у обучающихся 15-17 лет с использованием дробного дыхания.
3. Экспериментально проверить в педагогическом эксперименте эффективности предложенной методики.

**Методы исследования:**

1. Анализ научно-методической литературы.
2. Контрольные испытания.
3. Педагогический эксперимент.
4. Методы математической статистики.

## **1 Современное состояние изучаемой проблемы**

### **1.1 Специальная выносливость в легкой атлетике**

Выносливость – это способность людей преодолевать физическое утомление в процессе мышечной деятельности. Данное физическое качество измеряется временем, в течение которого происходит мышечная активность различной интенсивности и характера. К примеру, в циклических видах физических упражнений (плавание, бег, ходьба и т.п.) измеряется наименьшее время, за которое будет преодолена та или иная дистанция. В игровых видах деятельности и единоборствах измеряют время, в течение которого достигается уровень определенной эффективности двигательной деятельности. В видах деятельности, где выполняются сложные по координации движения, которые связаны с точностью выполнения этих движений (спортивная гимнастика, фигурное катание и т.п.), показателем выносливости является постоянство технически верного выполнения действия. [1;10]

Различают общую и специальную выносливость. Общая выносливость – это способность длительно выполнять работу умеренной интенсивности при глобальном функционировании мышечной системы. Также, ее называют аэробной выносливостью.

Человек, который может выдержать длительный бег в умеренном темпе длительное время, способен выполнить и другую работу в таком же темпе (плавание, езда на велосипеде и т.п.) Основными компонентами общей выносливости являются возможности аэробной системы энергообеспечения, функциональная и биомеханическая экономизация [9].

Общая выносливость имеет не маловажную роль в оптимизации жизнедеятельности, выступает как значимый элемент физического здоровья и, в свою очередь, служит предпосылкой развития специальной выносливости.

Специальная выносливость – это выносливость по отношению к определенной двигательной деятельности. Специальная выносливость классифицируется: по признакам двигательного действия, с помощью которого решается двигательная задача (например, прыжковая выносливость); по признакам взаимодействия с другими физическими качествами (способностями), необходимыми для успешного решения двигательной задачи (например, силовая выносливость, скоростная выносливость, координационная выносливость и т.д.) [15].

Специальная выносливость зависит от возможностей нервно-мышечного аппарата, быстроты расходования ресурсов внутри мышечных источников энергии, от техники обладания двигательным действием и уровня развития иных двигательных способностей.

Разные виды выносливости независимы или же мало зависят друг от друга. К примеру, можно обладать высокой силовой выносливостью, но недостаточной скоростной или низкой координационной выносливостью.

Проявление выносливости в различных видах двигательной деятельности зависит от многих факторов: биоэнергетических, функциональной и биохимической экономизации, функциональной устойчивости, личностно-психических качеств, генотипа (наследственности), среды и др. [27].

Биоэнергетические факторы включают объем энергетических ресурсов, которым располагает организм, и функциональные возможности его систем (дыхания, сердечно-сосудистой, выделения и др.), обеспечивающих обмен, продуцирование и восстановление энергии в процессе работы. Образование энергии, необходимой для работы на выносливость, происходит в результате химических превращений. Основными источниками энергообразования при этом являются аэробные, анаэробные гликолитические и анаэробные алактатные реакции, которые характеризуются скоростью высвобождения энергии, объемом допустимых для использования жиров, углеводов,

гликогена, АТФ, КТФ, а также допустимы объемом метаболических изменений в организме. [10; 22]

Физиологической основой выносливости являются аэробные возможности организма, которые обеспечивают определенную долю энергии в процессе работы и способствуют быстрому восстановлению работоспособности организма после работы любой продолжительности и мощности, обеспечивая быстрее удаление продуктов метаболического обмена.

Анаэробные алактатные (креатинфосфатные) источники энергии играют решающую роль в поддержании работоспособности в упражнениях максимальной интенсивности продолжительностью до 15-20 с.

Анаэробные гликолитические источники являются главными в процессе энергообеспечения работы, продолжающейся от 20 с до 5-6 мин. [10].

Факторы функциональной и биохимической экономизации определяют соотношение результата выполнения упражнения и затрат на его достижение. Обычно экономичность связывают с энергообеспечением организма во время работы, а так как энергоресурсы (субстраты) в организме практически всегда ограничены или за счет их небольшого объема, или за счет факторов, затрудняющих их расход, то организм человека стремится выполнить работу за счет минимума энергозатрат. При этом, чем выше квалификация спортсмена, особенно в видах спорта, требующих проявления выносливости, тем выше экономичность выполняемой им работы.

Экономизация имеет две стороны: механическую (или биомеханическую), зависящую от уровня владения техникой или рациональной тактики соревновательной деятельности и физиолого-биохимическую (или функциональную), которая определяется тем, какая доля работы выполняется за счет энергии окислительной системы без накопления молочной кислоты, а если рассматривать этот процесс еще

глубже – то за счет какой доли использования жиров в качестве субстрата окисления [3].

Факторы функциональной устойчивости позволяют сохранить активность функциональных систем организма при неблагоприятных сдвигах в его внутренней среде, вызываемых работой (нарастания кислородного долга, увеличения концентрации молочной кислоты в крови и т.д.). Функциональная устойчивость определяет способность человека сохранять нужные технические и тактические параметры деятельности, несмотря на рост утомления.

Личностно-психические факторы оказывают большое влияние на проявление выносливости, особенно в сложных условиях: мотивация на достижение высоких результатов, устойчивость установки на процесс и результаты длительной деятельности, а также волевые качества - целеустремленность, настойчивость, выдержка и умение терпеть неблагоприятные сдвиги во внутренней среде организма, выполнять работу через «не могу» [4].

Факторы генотипа (наследственности) и среды. Общая (аэробная) выносливость во многом обусловлена влиянием наследственных факторов (коэффициент наследственности – 0,4-0,8). Генетический фактор существенно воздействует и на развитие анаэробных возможностей организма. Высокие коэффициенты наследственности (0,62-0,75) обнаружены в статической выносливости; для динамической силовой выносливости влияния наследственности и среды примерно одинаковы. Наследственные факторы больше влияют на женский организм при работе субмаксимальной мощности, а на мужской – при умеренной мощности.

Специальные упражнения и условия жизни существенно влияют на рост выносливости. У занимающихся различными видами спорта показатели на выносливость этого двигательного качества значительно (иногда в 2 раза и более) превосходят аналогичные результаты не

занимающихся спортом. Например, у спортсменов, тренирующихся в беге на выносливость, показатели максимального потребления кислорода (МПК) на 80% и более превышают средние показатели обычных людей.

Развитие выносливости происходит от дошкольного возраста до 30 лет (а к нагрузкам умеренной интенсивности и выше). Наиболее интенсивный прирост наблюдается с 14 до 20 лет. [10;20]

В понятие "выносливость" различные авторы вкладывают разный смысл. Представляется удачным выделение Я.А. Эголинским (1966) силовой выносливости, под которой понимается способность длительное время выполнять работу, связанную с большими физическими усилиями. Аналогичную позицию выдвигает и Ю.В. Верхошанский (1977), характеризующий силовую выносливость, как способность мышц к сохранению эффективности их функционирования в условиях длительной работы.

Уровень развития выносливости зависит от ряда факторов, среди которых важнейшую роль играют степень функционального состояния кардио-респираторной системы спортсмена, способность мышц к утилизации кислорода и снабжению их энергией, а также психологическая устойчивость к преодолению неприятных ощущений, вызванных утомлением и накоплением в мышцах продуктов распада [15].

Необходимые энергетические ресурсы в организме спортсмена вырабатываются в ходе двух, отличных по своей биохимической природе, процессов: аэробного и анаэробного. Аэробные возможности являются физиологической основой общей выносливости спортсмена, позволяющими длительно выполнять тренировочную (соревновательную) работу, за счет энергии окислительных процессов. Под анаэробной производительностью спортсмена понимается его способность совершать мышечную деятельность в условиях неадекватного снабжения кислородом. Анаэробная

производительность играет важную роль в кратковременных упражнениях высокой интенсивности, где отсутствует возможность обеспечить работающие ткани соответствующим количеством кислорода и где в процессе выполнения работы имеют место значительные нарушения во внутренней среде организма.

В зависимости от характера энергетических превращений, происходящих при работе в условиях дефицита кислорода в организме спортсмена, выделяют два вида анаэробной производительности. Алактатная анаэробная способность, т.е. не связанная с образованием молочной кислоты – лактатом, обусловлена запасом в мышцах, богатых энергией фосфорных соединений – аденозинтрифосфата (АТФ) и креатинфосфата (КФ), при расщеплении которых освобождается большое количество энергии [17].

Гликолитическая (лактатная) анаэробная способность зависит от свойств органов и тканей образовывать энергию путем ферментативного распада углеводов, при этом происходит расщепление гликогена, содержащегося в мышцах атлета, до ацетилкарбоновой, а затем до молочной кислоты. Упражнения, требующие проявления скоростной выносливости предусматривают развитие у спортсмена гликолитической анаэробной способности.

Гликолитические анаэробные возможности спортсмена во многом обусловлены адаптацией его тканей к резким изменениям внутри организма и способностью мышц справляться с воздействием кислой среды. В этой связи большое значение имеет психологическая устойчивость спортсмена, позволяющая ему продолжать спортивную деятельность и преодолевать болезненные ощущения, возникающие в мышцах при их утомлении [13].

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что тренировка выносливости заключается в тренировке "системы транспортирования кислорода", т.е. в увеличении поступления крови и кислорода к работающим мышцам, а также в адаптации скелетных мышц, приводящей к повышению их возможностей к аэробному метаболизму.

Максимальные двигательные движения зависят от энергетических запасов индивидуума и быстроты этих запасов с помощью аэробного и анаэробного процессов.

Максимальная мощность, демонстрируемая атлетом, с увеличением времени работы убывает по экспоненте, все больше завися от аэробного энергетического механизма и все меньше от анаэробного преобразования энергии [31].

Воспитание общей выносливости, т.е. выносливости к длительной непрерывной работе умеренной или большой интенсивности является фундаментом, создающим предпосылки для перехода к повышенным тренировочным нагрузкам и с целью вызвать эффект "переноса" выносливости на специфическую спортивную деятельность [26].

Аэробные способности атлетов формируются независимо от применяемых средств тренировки. Функциональные возможности спортсмена при тренировке выносливости повышаются во всех сходных упражнениях, например, в кроссовом беге, езде на велосипеде и в беге на лыжах, в продолжительной гребле и в плавании.

Неспецифический характер аэробных возможностей создает условия для вариативности средств, применяемых для воспитания выносливости в различных видах спорта.

В последние годы разрабатываются дополнительные средства тренировки выносливости у спортсменов, основанные на повышении устойчивости атлета к гипоксическим состояниям, к недостатку кислорода. Для этих целей используются специальные загубники и маски, нагрудные жилеты, тренировки в условиях барокамеры, выполнение упражнений в маске с вдыханием смеси, соответствующей по составу горным условиям, а также упражнения с ограниченным дыханием, например, дыхание только через нос, задержки дыхания и пр.

Кроме этого, широко используются повышенные температурные воздействия окружающей среды: тренировки на местности в условиях жаркого климата, специальные режимы посещения сауны. Наиболее разработана и популярна в настоящее время тренировка выносливости в условиях среднегорья (1800-2300 м над уровнем моря). Проведение 2-4-х недельных сборов в горах эффективно на разных этапах подготовки спортсменов и при правильной последующей организации тренировок способствует повышению работоспособности атлетов с 16 по 40 день после спуска их с гор [29; 31].

В спортивной практике условно выделяют ряд типов специальной выносливости:

- выносливость стайерского и марафонского типа, в беге на длинные дистанции, а также в упражнениях аналогичных по длительности работы;
- выносливость в беге на средние дистанции и аналогичных видах спорта, где интенсивность соревновательных упражнений отличается субмаксимальной мощностью;
- выносливость силового характера, свойственная тяжелоатлетам и борцам зависящая от развития собственно-силовых качеств атлета и проявляющаяся в способности сохранить и наращивать мощность усилий по ходу соревнований, длящихся несколько часов подряд;
- выносливость спринтерского типа, проявляющаяся в способности наращивать мощность работы до максимума и поддерживать ее на этом уровне в условиях необходимого кратковременного выполнения упражнения;
- игровая выносливость и выносливость, проявляющаяся в единоборствах, где упражнения максимальной интенсивности чередуются с паузами относительного отдыха, где повышенные требования предъявляются к устойчивости против сенсорного и эмоционального утомления;
- многокомпонентная выносливость спортсменов-многоборцев, зависящая от уровня развития выносливости в каждом виде упражнений [26].

Проанализировав все сказанное выше, можно сделать вывод, что специальная выносливость – это способность противостоять утомлению в условиях специфической соревновательной деятельности при максимальной мобилизации функциональных возможностей для достижения результата в избранном виде спорта. Специальная выносливость в таких видах легкой атлетики, как ходьба, бег на средние и длинные дистанции, марафонский бег, суточный и более длительный бег является ведущим качеством, которое обеспечивает поддержание необходимой скорости передвижения на протяжении всей дистанции.

Поскольку биологические механизмы проявления разновидностей выносливости в зависимости от длительности и интенсивности выполнения упражнения существенно различны, то и выбор средств и методов должен быть соответствующим. Так, в скоростно-силовых видах легкой атлетики выносливость заключается в способности нервных клеток и мышц активно работать в условиях недостатка кислорода в основном за счет накопленных внутренних энергоресурсов – анаэробная выносливость [19].

По мере увеличения продолжительности непрерывного выполнения упражнений выносливость все более зависит от согласованной работы двигательного аппарата, внутренних органов и от "производительности" сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма спортсмена в условиях постоянной и необходимой доставки кислорода тканям и экономном его использовании и расходовании – аэробная выносливость.

Между названными видами выносливости, средствами и методами их развития существует промежуточные смешанные в разных соотношениях упражнения аэробно-анаэробной направленности.

На примере непрерывного бега наиболее наглядно иллюстрируется эта зависимость между скоростью и продолжительностью движений: увеличение времени приводит к снижению скорости бега и наоборот, повышение скорости, особенно выше критической (при которой потребление кислорода

достигает максимума), быстро приводит к сокращению продолжительности бега.

Специальная выносливость в спринтерских дисциплинах во всем диапазоне дистанций с энергетической точки зрения обусловлена как мощностью, так и емкостью анаэробных процессов, так как в течение первых 10 с работы максимальной интенсивности имеет место гликолиз, а к концу этого времени содержание молочной кислоты (лактата) в мышечной ткани возрастает в 5 раз. Это является главной причиной наступающей тяжести в мышцах и потери способности к расслаблению. Высокий уровень специальной выносливости в этих видах связан с постоянным совершенствованием способности к расслаблению в короткие фазы двигательного действия [28; 34].

## **1.2. Средства и методы развития специальной выносливости**

Основным средством развития специальной выносливости по каждому направлению служит многократное, до утомления, выполнение повторений тренировочных вариантов соревновательного и специальных упражнений в одном занятии. Пульсовые режимы при выполнении специальных упражнений: беговых, прыжковых, силовых, а также быстрого бега с целью развития специальной выносливости должны достигать высоких показателей – 180 и более ударов в минуту.

Наиболее распространен прерывный метод повторения специальных упражнений сериями с интервалами отдыха между повторениями и сериями до снижения пульса до 120-132 уд/мин.

Менее точно интенсивность оценивается по зонам в % времени от максимального результата: 96-100 - зона максимальной интенсивности, 90-95 - средней, 80-90 - малой и менее 80% - низкой интенсивности.

При нарушениях рисунка бега в конце дистанции лучше сокращать длину отрезков, а при появлении напряжения или отклонениях в технике - снижать скорость.

Для развития чувства ритма, уверенности и запаса свободы движений в быстром беге очень полезен бег через низкие, средние и высокие барьеры с различной их расстановкой и числом беговых шагов между ними (3-7 беговых шагов) обычной или сокращенной длины.

В легкой атлетике основное средство развития выносливости это бег в форме кросса, по тропинкам, пересеченной и холмистой местности, в парке, в лесу, на берегу реки, обочине дороги, песчаному пляжу или неглубокому снегу, а также в форме длительного и темпового бега на местности или на стадионе. Бег на местности составляет до 80-90% от общего годового объема.

Для развития специальной выносливости необходимо выполнять упражнения с соответствующей зоне интенсивности скоростью, а общая длина отрезков дистанции или ускорений в темповом беге в одном занятии должна быть больше длины дистанции, на которой специализируется спортсмен. Для средневикиков она превышает в 2-3 раза [23; 35].

В развитии специальной выносливости важно повышение абсолютной скорости бега на эталонном коротком отрезке для создания запаса скорости, что дает возможность пробегать дистанцию с меньшей затратой сил и большей средней скоростью. Высокая абсолютная скорость позволяет любому спортсмену свободно маневрировать на дистанции или в игровой деятельности, расширяет его тактические возможности при ведении спортивной борьбы.

Для бегунов на 400-800 м эталонным отрезком может служить 100 м, для бегунов на 1500-3000 м – 150-200 м, для стайеров на 5000-10000 м – 400

м, а для марафонцев – 1000 м. Запас скорости, например, для бегуна на 400 м определяется (при лучших результатах на отрезке 100 м – 10,8 с и на 400 метров – 47,6 с) так:  $47,6:4-10,8 = 1,1$  с.

Развитие выносливости во многом определяется методами тренировки, из них можно выделить три основных:

- а) непрерывного длительного бега как равномерного, так и переменного;
- б) интервального;
- в) соревновательного.

К основным средствам первого метода относятся: разминочный, восстановительный и медленный кроссовый бег, длинный кроссовый, темповый - кроссовый и длительный кросс в переменном темпе. Эти средства развивают главным образом аэробные возможности спортсменов. Однако в темповом кроссовом беге, кроссе и групповом беге на местности («фартлек») в переменном темпе частично могут совершенствоваться и анаэробные возможности бегунов в связи со смешанным аэробно-анаэробным энергообеспечением.

Основные средства второго метода – прерывного: повторный бег, повторно-переменный сериями и интервальный. При этом совершенствуются как аэробные, так и анаэробные возможности спортсменов. Прерывный метод включает следующие пять компонентов, изменение которых образует большое число вариантов данного метода:

1. Длина отрезков.
2. Скорость пробегания отрезков.
3. Длительность интервалов отдыха.
4. Форма отдыха: пассивный - сидя, стоя, активный - ходьба, бег трусцой.
5. Число повторений.

Третий метод – соревновательный включает контрольный бег, прикидки и соревнования, Особенностью этого метода являются максимальные

требования, которые предъявляются к организму спортсмена при беге со скоростью 95-100% от личного достижения на любой дистанции [26].

Все три метода неразрывно связаны между собой, но их соотношение в течение сезона несколько меняется. Основные средства непрерывного метода составляют в общем объеме годовой тренировки около 90%). В подготовительном периоде их процент еще выше, а в соревновательном несколько повышается объем средств прерывного и соревновательного методов.

### **Характеристики перечисленных специальных упражнений**

А) Основные средства непрерывного метода:

Аэробной направленности:

Разминочный, восстановительный или медленный кроссовый бег длительностью 20-60 мин. Скорость равномерная, пульс – 130-140 уд/мин. Применяется круглогодично после напряженных тренировок.

Длительный кроссовый бег – 45-90 мин (возможно и до 120 мин раз в месяц). Скорость равномерная, пульс – 150-170 уд/мин. Применяется круглогодично. Наибольший объем – в подготовительном периоде [32].

Аэробно-анаэробной направленности:

Темповый кроссовый бег длительностью 20-60 мин. Скорость равномерная, пульс – 170-175 уд/мин. Применяется круглогодично. В подготовительном периоде – до 2 раз в неделю, в соревновательном – 1 раз в 1-2 недели.

Длительный кроссовый бег в переменном темпе - 30-60 мин с ускорениями на отрезках 800-3000 м или 10С-150 м. Уровень пульса в ускорениях - 175-185 уд/мин. Число ускорений – от 3 до 6-8 в зависимости от длины отрезка. Применяется в подготовительном периоде 1-2 раза в неделю, а со спринтерскими ускорениями и в соревновательном периоде 1 раз в неделю. Близким по своему воздействию является групповой бег на местности –

фартлек или "беговая игра" в переменном темпе с произвольными скоростью и длиной ускорений, а также с интервалами тихого бега между ними.

Б) Основные тренировочные средства интервального метода:

Аэробно-анаэробной направленности:

Повторный бег на отрезках 1-4 км. В подготовительном периоде скорость до 85% от максимальной при пульсе 170-190 уд/мин, в соревновательном периоде скорость 85-90%. Интервал отдыха – 5-6 мин. Может применяться в виде контрольного бега (соревновательный метод) для развития работоспособности и максимального потребления кислорода. Повторный бег на отрезках 100-800 м со скоростью до 80% от максимальной, по личному рекорду на отрезке, отдых в виде бега трусцой 50-400 м, пульс – до 180 уд/мин в конце отрезка, после бега трусцой – 120-140 уд/мин. Применяется в конце подготовительного и в начале соревновательного периодов [6; 16].

Экстенсивный интервальный бег на отрезках 200-400 м со скоростью 70-80% от максимальной и интервалом отдыха до 90 с – бег трусцой. Пульс при беге – до 180 уд/мин. Число повторений – 10-30.

Повторный и интервальный бег для повышения аэробной работоспособности менее эффективен, чем длительный и темповый кроссовый бег.

Анаэробной направленности:

Интенсивный интервальный бег на отрезках 200-800 м со скоростью 85-95% от максимальной на данном отрезке. Интервал отдыха – бег трусцой от 90 с до 5 мин. Применяется в конце подготовительного и в соревновательном периоде 2-3 раза в неделю. Объем бега в одном занятии у средневикиков в 2-3 раза больше основной дистанции, у стайеров – 3-6 км.

Интервальный бег на отрезках 50-200 м с максимальной или около максимальной скоростью. Применяется в соревновательном периоде раз в неделю. Во время отдыха – бег трусцой на таком же отрезке.

В) Основные средства соревновательного метода:

Прикидки или контрольный бег проводится как на основной дистанции, так и на более коротких и более длинных за 1,5-2 недели до ответственных соревнований.

Соревнования по кроссу используются в подготовительном периоде 2-4 раза. Соревнования проводятся на основной и смежных (более короткой и более длинной) дистанциях. [24;26]

Важное значение для повышения специальной работоспособности на беговой дистанции имеет силовой компонент выносливости, с ним связано сохранение длины и частоты шагов, и, следовательно, скорости бега и ходьбы.

Все силовые упражнения, используемые в тренировке бегунов и скороходов, следует рассматривать не просто как средства ОФП, а как факторы развития специальной силы и локальной мышечной выносливости при последующей трансформации их в скорости передвижения по дистанции. Эти упражнения являются средством интенсификации работы мышечной системы в специфическом двигательном режиме, способствуют процессу адаптации к этому режиму, обеспечивают повышение сократительных и окислительных способностей мышечной ткани.

Для развития силового компонента мышечной выносливости используют:

- основные соревновательные упражнения, выполняемые в затрудненных условиях, с отягощением, торможением, передвижением в гору, основной режим – динамический. Методы тренировок: повторный и непрерывно-переменный. Эти упражнения применяются на этапах углубленной тренировки и спортивного совершенствования;
- круговую тренировку, в процессе которой упражнения выполняются в динамическом и статическом режимах и направлены на развитие основных групп мышц, включаемых в работу при беге по дистанции;
- прыжковые упражнения;
- упражнения с различными отягощениями и на тренажерах.

Для развития силовых качеств бегунов возможен широкий диапазон отягощений с направленным воздействием упражнений: для развития силовой выносливости 30-40% от повторного максимума, взрывной силы - 30-50%.

Слишком раннее в возрастном плане или форсированное в сезоне в больших объемах применение остро специализированных средств тренировки: темпового кроссового бега и интервального бега на отрезках с короткими паузами отдыха приводит к потерям молодых атлетов или срывам в их подготовке к соревнованиям. Опыт ведущих бегунов мира показывает, что большинство из них приступали к специализированной тренировке в 14-16 лет, и за 5-8 лет добились результатов мирового класса. При этом большинство ведущих спортсменов мира выступали в соревнованиях в широком диапазоне дистанций, что способствовало росту их мастерства.

Поэтому на этапах начальной спортивной и углубленной специализации следует уделять большое внимание разносторонней беговой подготовке в широком диапазоне дистанции. Подготовка на этих этапах направлена на расширение адаптации кислородно-транспортной и мышечной систем, укрепление мышечно-связочного аппарата. Недостаточная способность переносить нагрузки может стать впоследствии фактором, ограничивающим работоспособность бегунов и скороходов. Долговременная адаптация организма при развитии выносливости обеспечивает регуляцию и перестройку гормональной сферы, что способствует повышению выброса в кровь гормонов, регулирующих работоспособность важнейших функциональных систем организма [33].

Совершенствование специальной выносливости с одной стороны охватывает все многообразие рассмотренных специальных упражнений и методических приемов их использования, а с другой стороны проводится в процессе специфической деятельности. Последнее может эффективно реализовываться за счет увеличения интенсивности отдельных, чаще более коротких, чем регламентируемые правилами соревнований, периодов работы

со значительным количеством повторений, но и в сумме превышающих общее число попыток или время соревновательного упражнения.

С уменьшением дистанции и повышением средней скорости бега, особенно при финишном ускорении, возрастает активность отталкивания, амплитуда в движениях рук и ног, в полете сохраняется равновесие и свободное положение тела. Бегуны стараются сохранять контроль за свободой движений в борьбе с усталостью и соперниками, чтобы иметь больше возможностей их победить на последней прямой и даже в финишных клетках, на последних шагах [35].

В специальной литературе научное обоснование использования задержки дыхания в тренировке спортсменов, связанных с проявлением выносливости, изложено более детально по сравнению с носовым дыханием. И это не случайно, так как задержка дыхания применяется в тренировке спортсменов в видах спорта на выносливость с конца 60-х годов, а носовое дыхание стало внедряться в подготовку спортсменов только в последнее десятилетие. Поэтому широкому кругу специалистов, тренеров и спортсменов о носовом дыхании практически мало что известно [13].

В современном спорте все шире используются новые методы тренировки и стимуляции организма, основанные на глубоких физиологических исследованиях. Все чаще элементы задержки дыхания используются в тренировочном процессе.

Тканевая гипоксия и вызываемые ею биохимические и структурные изменения могут ограничивать работоспособность, приводить к развитию утомления и резкому ухудшению состояния организма. Но если действие гипоксии кратковременно и повторно и гипоксическое воздействие чередуется с нормоксическими условиями, то обратимые последствия тканевой гипоксии могут обладать конструктивным, созидательным эффектом [7].

Преимуществом тренировочного процесса с использованием дробного дыхания является то, что оно не нарушает планового тренировочного процесса

спортсменов и может применяться в сочетании с основными средствами подготовки или отдельно от них, как дополнительное средство в период отдыха для стимуляции и завершения восстановительных процессов в организме. Установлено, что применение искусственно вызванной гипоксии в сочетании с различными видами повторных нагрузок существенно модифицирует тренировочный эффект и ускоряет темпы развития адаптации к используемым физическим нагрузкам. Регулярное применение элементов задержки дыхания в процессе тренировки спортсменов высокой квалификации способствует повышению и сохранению высокого уровня их специальной физической подготовленности [40].

В литературе есть единичные факты, которые доказывают, что циклические переходы нормоксия - гипоксия свое биостимулирующее влияние на обменные процессы в основном реализуют через активацию свободнорадикальных и перекисных процессов, которые инициируются:

- избытком доноров электронов восстановленных эквивалентов, которые накапливаются при цикле гипоксии;
- в результате возрастания  $O_2$ , как акцептора электронов - при цикле оксигенации.

Как доказывают проведенные исследования, наиболее интенсивно активируются свободно-радикальных процессы при интервальных гипоксических тренировках кратковременной гипоксической экспозицией, когда значительно накапливаются восстановленные носители, а при переходе к реоксигенации значительно возрастает активация окислительно-восстановительных процессов вследствие накопления избытка кислорода [18].

Такая высокая сопряженность донорско-акцепторных процессов, которая работает в определенном циклично-фракционном режиме, способствует не только поддержанию свободнорадикальных и окислительно-восстановительных процессов, но и индуцирует синтез антиоксидантных ферментов (супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы, каталазы), которые

поддерживают адекватную реактивность этих высокоактивных кислородозависимых реакций.

Поскольку ответом на кратковременную гипоксию являются рефлекторные реакции, не оказывающие глубокого воздействия на организм, то в результате долгосрочной адаптации к пониженному содержанию кислорода во вдыхаемом воздухе происходят следующие изменения:

- Активизируются синтез гемоглобина и его новых фракций, обладающих повышенной способностью связывать кислород в легких и отдавать его тканям, в костном мозге повышается продуцирование эритроцитов, увеличиваются растворимость гемоглобина в эритроците, и его размер. Все эти факторы значительно повышают кислородную емкость крови.

- Происходит гипертрофия мышц миокарда, увеличивается объем ударного сердечного выброса, очищается русло крупных кровеносных сосудов, увеличиваются диаметр, длина и количество функционирующих капилляров в единице объема ткани, улучшается микроциркуляция крови, снижается ее вязкость. Все это значительно усиливает циркуляторную функцию сердечно-сосудистой системы, что повышает скорость циркуляции крови и доставку кислорода тканям.

- Растут количество митохондрий и крист в митохондриях, происходит качественное изменение мембран, ускоряется синтез дыхательных белков и ферментов, обеспечивающих более полную утилизацию кислорода в митохондриях, улучшается работа ионных насосов, увеличивается мощность транспортных систем клетки, что в сочетании с повышением капилляризации ткани и способности гемоглобина отдавать кислород, значительно усиливает тканевое дыхание.

- Увеличиваются дыхательный объем легких, масса дыхательных мышц и альвеол, улучшается кровоснабжение альвеол во всех долях легких, повышаются диффузионная поверхность и диффузионная способность легких.

- Повышаются активность антиоксидантной системы и антигипоксические свойства тканей, что способствует усилению окислительных процессов и обеспечению устойчивости организма ко всем видам гипоксии [39].

#### Методика интервальной гипоксической тренировки

Тренировочный процесс может быть наиболее эффективным, если при подготовке спортсменов для совершенствования функционирования сердечно-сосудистой и дыхательных систем будет определен оптимальный подбор средств и методов тренировки при рациональном сочетании системы применяемых упражнений, а также динамики, объема и интенсивности тренировочных нагрузок.

При прерывистой, постепенно нарастающей кислородной недостаточности улучшение показателей функциональной системы дыхания и физического состояния спортсменов происходит в основном в результате положительного течения адаптационного процесса, сопровождающегося оптимальными изменениями в организме спортсмена в связи с воздействием применяемых средств и методов тренировки [21].

### **1.3 Анатомо-физиологические особенности детей 15-17 лет**

Без глубоких знаний анатомо-физиологических и психических особенностей учащихся и умения применять их в конкретных условиях учебно-воспитательного процесса нельзя успешно решать вопросы, связанные с повышением физической подготовленности учащихся, обучением двигательным действиям и их совершенствованием, правильным применением различных методов управления классом, обучением учащихся самоанализу и самоконтролю, а также воспитанием моральных и волевых качеств, подбором дифференцированных нагрузок. Рассмотрим анатомо-физиологические и психологические особенности школьников 15-17 лет.

Одним из основных критериев биологического возраста считается скелетная зрелость, или «костный» возраст. В старшем школьном возрасте наблюдается значительное усиление роста позвоночника, продолжающееся до периода полного развития. Быстрее всех отделов позвоночника развивается поясничный, а медленнее – шейный. Окончательной высоты позвоночник достигает к 25 годам. Рост позвоночника по сравнению с ростом тела отстает. Это объясняется тем, что конечности растут быстрее позвоночника. В 15-16 лет начинается окостенение верхних и нижних поверхностей позвонков, грудины и срастание ее с ребрами. Позвоночный столб становится более прочным, а грудная клетка продолжает усиленно развиваться, они уже менее подвержены деформации и способны выдерживать даже значительные нагрузки [41].

К 15-16 годам срастаются нижние сегменты тела грудины. В 15-17 лет увеличивается преимущественно подвижность грудной клетки в отличие от предыдущих периодов роста грудной клетки.

Окостенение костей предплюсны весьма длительный процесс, начинающийся на 4-8 месяце эмбриогенеза, т.е. значительно раньше костей запястья, и заканчивающийся только на 12-19 году. В развитии костей предплюсны отражаются половые особенности. У девочек точки окостенения появляются раньше, чем у мальчиков. Синостозы эпифизов с диафизами в костях плюсны наступают в период 15-19 лет, а в фалангах пальцев от 9 до 18.

У старших школьников рост тела в длину замедляется (у некоторых заканчивается). Если у подростков преобладает рост тела в длину, то у старших школьников явно преобладает рост в ширину. Кости становятся более толстыми и прочными, но процессы окостенения в них еще не завершены.

К 17-18 годам сформирована высоко дифференцированная структура мышечного волокна, происходит увеличение массы мышечных тканей за счет роста диаметра мышечного волокна. Установлено, что поперечник двуглавой

мышцы плеча к 6 годам увеличивается в 4-5 раз, а к 17 годам в 6-8 раз. Увеличение массы мышц с возрастом происходит не равномерно: в течении первых 15 лет вес мышцы увеличивается на 9%, а с 15 до 17-18 лет на 12%. Более высокие темпы роста характерны для мышц нижних конечностей по сравнению с мышцами верхних конечностей. Ярко выражены половые различия по мышечному и жировому компонентам: масса мышц (по отношению к массе тела) у девушек приблизительно на 13% меньше, чем у юношей, а масса жировой ткани примерно на 10% больше. Различие в мышечной силе с возрастом увеличивается: в 15 лет разница составляет 8-10 кг, в 18 лет – 15-20 кг. Увеличение веса тела у девушек происходит более интенсивно, чем рост мышечной силы. В тоже время у девушек, по сравнению с юношами, выше точность и координация движений [2; 36].

Опорно-двигательный аппарат у старших школьников способен выдерживать значительные статические напряжения и выполнять длительную работу, что обусловлено нервной регуляцией, строением, химическим составом и сократительными свойствами мышц.

Значительно меняются в процессе онтогенеза функциональные свойства мышц. Увеличиваются возбудимость и лабильность мышечной ткани. Изменяется мышечный тонус. У новорожденных плохо выражена способность мышц к расслаблению, которая с возрастом увеличивается. С этим обычно связана скованность движений у детей и подростков. Только после 15 лет движения становятся более пластичными.

К 13-15 годам заканчивается формирование всех отделов двигательного анализатора, которое особенно интенсивно происходит в возрасте 7-12 лет. В процессе развития опорно-двигательного аппарата изменяются двигательные качества мышц: быстрота, сила, ловкость и выносливость. Их развитие происходит не равномерно. Прежде всего, развиваются быстрота и ловкость движений. Быстрота определяется тремя показателями: скоростью одиночного движения, временем двигательной реакции и частотой движений. Скорость

одиночного движения значительно возрастает у детей с 4-5 лет и к 13-14 годам достигает уровня взрослого. К 13-14 годам уровня взрослого достигает и время простой двигательной реакции. Максимальная, произвольная частота движений увеличивается с 7 до 13 лет, причем у мальчиков в 7-10 лет она выше, чем у девочек, а с 13-14 лет частота движений у девочек превышает этот показатель у мальчиков. Наконец максимальная частота движений в заданном ритме также увеличивается в 7-9 лет.

До 13-14 лет завершается в основном развитие ловкости. Наибольший прирост точности движений наблюдается с 4-5 до 7-8 лет. Причем способность воспроизводить амплитуду движений до 40о-50о максимально увеличивается в 7-10 лет и после 12 практически не изменяется, а точность воспроизведения малых угловых смещений (до 10-15) увеличивается до 13-14 лет. Спортивная тренировка оказывает существенное влияние на развитие ловкости и у 15-16летних спортсменов. Точность движений в 2 раза выше, чем у нетренированных подростков того же возраста [5].

В последнюю очередь совершенствуются способности быстро решать двигательные задачи в различных ситуациях. Ловкость продолжает улучшаться до 17 лет.

Наиболее значительные темпы увеличения показателей гибкости в движениях, совершаемых с участием крупных звеньев тела (например, в предельных наклонах туловища), наблюдаются, как правило, до 13-14-летнего возраста. Затем эти показатели стабилизируются и, если не выполнять упражнений, направленно воздействующих на гибкость, начинают значительно уменьшаться уже в юношеском возрасте.

Наибольший прирост силы наблюдается в среднем и старшем школьном возрасте, особенно увеличивается сила с 10-12 до 13-15 лет. У девочек прирост силы происходит несколько раньше, с 10-12 лет, а у мальчиков – с 13-14. Тем не менее, мальчики по этому показателю во всех возрастных группах превосходят девочек, но особенно четкое различие проявляется в 13-14 лет.

Позже других физических качеств развивается выносливость. Существуют возрастные, половые и индивидуальные отличия выносливости. Выносливость детей дошкольного возраста находится на низком уровне, особенно к статической работе. Интенсивный прирост выносливости к динамической работе наблюдается с 11-12 лет. Также интенсивно с 11-12 лет возрастает выносливость к статическим нагрузкам. В целом к 17-18 годам выносливость школьников составляет около 85% уровня взрослого. Своего максимального уровня она достигает к 25-30 годам [11].

Каждый возрастной период имеет свои особенности в строении, функциях отдельных систем и органов, которые изменяются в связи с занятиями физической культурой и спортом.

У подростков и юношей после мышечной нагрузки наблюдаются лимфоцитарный и нейтрофильный лейкоцитозы, и некоторые изменения в составе красной крови. У 15-17 летних школьников интенсивная мышечная работа сопровождается увеличением количества эритроцитов на 12-17%, гемоглобина на 7%. Это происходит главным образом за счет выхода депонированной крови в общий кровоток. Длительные физические напряжения в этом возрасте могут привести к уменьшению гемоглобина и эритроцитов. Восстановительные процессы в крови происходят у школьников медленнее, чем у взрослых.

Период полового созревания сопровождается резким усилением функций половых и других желез внутренней секреции. Это приводит к ускорению темпов роста и развития организма. Умеренные физические нагрузки не оказывают существенного влияния на процесс полового созревания и функции желез внутренней секреции. Чрезмерные физические напряжения могут замедлить нормальные темпы развития подростков [38].

Под воздействием физической нагрузки изменяется секреция гормонов коры надпочечников. Наблюдения показали, что после тренировки с силовыми

нагрузками у юных спортсменов увеличивается экскреция (выделение с мочой) гормонов коркового слоя надпочечников.

Минутный объем дыхания (МОД) в 15-17летнем возрасте составляет 110 мл/кг. Относительное падение МОД в подростковом и юношеском возрасте совпадает с ростом абсолютных величин этого показателя у не занимающихся спортом. Величина максимальной легочной вентиляции (МВЛ) в подростковом и юношеском возрасте практически не изменяется и составляет около 1,8 л в минуту на кг веса. Систематические занятия спортом способствуют росту МВЛ.

Закономерные возрастные увеличения жизненной емкости легких (ЖЕЛ) у спортсменов выше, чем у не занимающихся спортом. Соотношение ЖЕЛ и веса (жизненный показатель) выше всего у подростков и юношей, занимающихся циклическими видами спорта.

С возрастом повышается устойчивость к недостатку кислорода в крови (гипоксемия). Наименьшей устойчивостью отличаются дети младшего школьного возраста. К 13-14 годам отдельные ее показатели достигают уровня 15-16летних подростков, а по скорости восстановления даже превышают их.

В 15-16 летнем возрасте наблюдается увеличение продолжительности восстановительного периода с 28,8 до 52,9 секунд. Подобные изменения являются результатом нейрогуморальных перестроек, связанных с периодом полового созревания подростков.

У подростков и юношей быстрее, чем у взрослых снижается содержание сахара в крови. Это объясняется не только меньшей экономичностью в расходовании энергетических ресурсов, но и совершенствованием регуляции углеводного обмена, выражающимся в недостаточной мобилизационной способности печени к выделению сахара в кровь.

Абсолютных запасов углеводов у подростков и юношей также меньше, чем у взрослых. Поэтому возможность длительной работы подростками и юношами ограничена.

Одним из наиболее информативных показателей работоспособности организма, интегральным показателем дееспособности основных энергетических систем организма, в первую очередь сердечно-сосудистой и дыхательной, является величина максимального потребления кислорода (МПК). Многими исследователями показано, что МПК увеличивается с возрастом. В период с 5 до 17 лет имеется тенденция к неуклонному росту МПК – с 1385 мл/мин у 8-летних, до 3150 мл/мин у 17-летних.

При анализе величин относительного МПК у школьников и школьниц, наблюдаются существенные различия. Снижение с возрастом МПК/кг у школьниц очевидно связано с увеличением жировой ткани, которая, как известно, не является потребителем кислорода. Применение гидростатического взвешивания и последующие работы подтвердили, что процентное содержание жира в организме школьниц растет и к 16-17 годам достигает 28-29%, а у школьников наоборот, постепенно снижается [13].

С возрастом, по мере роста и формирования организма, повышаются как абсолютные, так и относительные размеры сердца. Важным показателем работы сердца является частота сердечных сокращений (ЧСС). С возрастом ЧСС понижается. В 14-15 лет она приближается к показателям взрослых и составляет 70-78 уд/мин. ЧСС также зависит от пола: у девочек пульс несколько чаще, чем у мальчиков того же возраста. При постепенном снижении пульса увеличивается систолический объем. В 13-16 лет он составляет 50-60 мл.

В настоящее время у подростков наблюдается акселерация – сложное биосоциальное явление, которое выражается в ускоренном процессе биологических и психических процессов, увеличении антропометрических показателей, более раннем наступлении половой и интеллектуальной зрелости.

У подростков с низкими показателями физического развития биологический возраст может отставать от паспортного на 1-2 года, а у подростков с высоким физическим развитием опережать на 1-2 года.



## **2 Методы и организация исследования**

### **2.1 Методы исследования**

Для решения поставленных задач использованы следующие методы:

1. Анализ научно-методической литературы.
2. Контрольные испытания.
3. Педагогический эксперимент.
4. Методы математической статистики.

#### **Анализ научно-методической литературы**

Изучение и анализ научно-методической литературы необходим для более четкого представления методологии исследования и определения общих теоретических позиций, а также выявления степени научной разработанности данной проблемы. Всегда важно установить, насколько и как эта проблема освещена в общих научных трудах и специальных работах по данному вопросу, отражающих результаты соответствующих исследований. Важно знать, какие стороны уже достаточно хорошо разработаны, по каким вопросам ведутся научные споры, сталкиваются разные научные концепции и идеи, что уже устарело, какие вопросы не решены [8].

Данный метод использовался на всем протяжении работы. Изучались как основные направления в подготовке спортсменов циклических видов спорта, так и инновационные средства и методы. На основе литературных данных был сделан краткий обзор существующих средств и методов развития специальной выносливости в легкой атлетике. Была проанализирована возможность применения дробного дыхания в учебно-тренировочном процессе подготовки обучающихся. Кроме того, изучались научные и методические работы педагогов, психологов, тренеров по различным видам спорта.

#### **Контрольные испытания**

Успешное решение задач физического воспитания во многом зависит от возможностей осуществления своевременного и правильного контроля над подготовленностью занимающихся. В связи с этим в последние годы особенно широкое распространение получила методика контрольных испытаний, проводимых с помощью различных нормативов, проб, упражнений и тестов. Их применение позволяет определять состояние работоспособности у занимающихся, уровень развития физических качеств и других показателей, позволяет в конечном итоге судить об эффективности учебно-тренировочного процесса. Использование контрольных нормативов и тестов в области физического воспитания и спорта может решить следующие задачи [8]:

- Выявить общую работоспособность с помощью комплексных методов тестирования (оценка функционального состояния внутренних органов, антропометрические измерения, определение уровня развития психических и двигательных качеств);
- Оценка функционального состояния внутренних органов, определение уровня развития двигательных, а также психических качеств, степень овладения техническими и тактическими навыками с помощью комплексных методов тестирования;
  - Выявить динамику развития спортивных результатов;
  - Изучить систему планирования процесса тренировки;
  - Изучить методы отбора талантливых спортсменов;
  - Рационализировать существующие системы тренировки;
  - Воспитывать у спортсменов самостоятельность и сознательность в упражнениях и самоконтроле;
  - Проверить теоретические положения на практике;
  - Установить контрольные нормативы для различных этапов и периодов учебно-тренировочного процесса;
  - Разработать контрольные нормативы по отдельным видам спорта и для спортсменов различного возраста, пола и квалификации.

В зависимости от того, какую задачу предполагается решить с помощью тестов, можно различить следующие их разновидности:

- Тесты для функционального исследования сердечно-сосудистой системы;
- Антропометрические измерения для определения зависимости спортивных достижений от телосложения;
- Тесты для исследования двигательной работоспособности;
- Тесты для исследования физических качеств;
- Тесты для определения технических и тактических навыков;
- Тесты для определения психологической и морально-волевой подготовленности.

Эффективность применения контрольных испытаний зависит от многих факторов: от уровня развития методики тестирования в смежных науках (в спортивной медицине, психологии, педагогике и др.); от возможности использования методики этих наук в физическом воспитании и спорте; от уровня развития методики тестирования в области физического воспитания и спорта; от материальных возможностей, от технической оснащенности, от уровня теоретической обоснованности методов тестирования; от уровня подготовленности тренеров, преподавателей и научных работников, использующих данную методику. В исследовательских целях могут использоваться только точные и надежные нормативы и тесты [37].

С целью отслеживания динамики двигательных возможностей испытуемых проводилось следующее тестирование:

### **1. Тесты для функционального исследования дыхательной системы**

а) Измерение **ЖЕЛ** - объём воздуха, который можно максимально выдохнуть после максимального вдоха.

**Жизненную емкость легких (ЖЕЛ)** измеряют с помощью спирометра. Необходимо обработать мундштук спирометра раствором антисептиком. Подвижную шкалу прибора необходимо установить так, чтобы под стрелкой

указателя оказался «О». Сделать максимально глубокий вдох и выдохнуть через мундштук спирометра в течение 4-6 секунд с равномерной скоростью максимально глубокого выдоха. Измерение повторяют три раза с интервалом не менее 30 секунд. Лучший способ вносят в таблицу данных. **ФЖЕЛ** (фактическая ЖЕЛ) % =  $\text{ФЖЕЛ} / \text{ДЖЕЛ} \times 100\%$ . ФЖЕЛ в норме не должна быть ниже 90% от должной величины. ЖЕЛ в % к ДЖЕЛ оценивается следующим образом: 100+-10% - средняя ниже 90% - низкая выше 110% - высокая

### **б) Проба Штанге**

Измерение максимального времени задержки дыхания на вдохе. В положении сидя испытуемый делает глубокий вдох и выдох, затем снова вдох (примерно 80% от максимального), закрывает рот и зажимает пальцами нос, задерживая дыхание. По секундомеру отмечается время задержки дыхания. Здоровые люди задерживают дыхание в среднем на 30-40 сек., страдающие легочными заболеваниями значительно ниже, до 30 сек., спортсмены высокой квалификации - до 5 мин., а спортсменки - от 1,5 до 2,5 мин. С улучшением физической подготовленности в результате адаптации к двигательной гипоксии время задержки нарастает. Следовательно, увеличение этого показателя при повторном обследовании расценивается (с учетом других показателей), как улучшение подготовленности (тренированности) занимающегося.

### **в) Проба Генче**

Задержка дыхания на выдохе. В положении сидя испытуемый делает вдох, затем выдох и задерживает дыхание. Если эта проба проводится вслед за другой дыхательной пробой, необходимо сделать перерыв 5-7 минут.

## **2. Тесты для исследования двигательной работоспособности**

### **а) Повторный бег 10×400м ч/з. 1мин отдыха**

Данный тест был выбран как оптимальный для определения специальной выносливости. Дистанция 400м очень сложная, на фоне утомления нужно постоянно удерживать скорость.

б) Бег 1000м

в) Бег 3000м

Все беговые тесты проводились на стадионе Красноярской университетской гимназии №1 «Универс», с ручным хронометражем.

### **Педагогический эксперимент**

Педагогический эксперимент — это исследование, специально организуемое и проводимое с целью выяснения эффективности применения тех или иных методов, средств, форм, видов, приемов и нового содержания обучения и тренировки [37].

Данное исследование предполагало использование естественного прямого сравнительного педагогического эксперимента, цель которого заключалась в проверке эффективности авторской методики развития специальной выносливости в легкой атлетике с использованием дробного дыхания в процессе внеурочной деятельности. Для решения задач педагогического эксперимента были определены контрольная и экспериментальная группы из числа учеников 10–11 классов Красноярской университетской гимназии №1 «Универс». Каждая группа состояла из 10 учащихся. Подбор испытуемых осуществлялся способом случайной выборки на основе возрастных данных. Ученики контрольной группы на протяжении всего эксперимента занимались по общепринятой методике с примерно, одинаковым объемом нагрузок и дозировкой упражнений, по сравнению с экспериментальной группой, которая занималась по разработанной инновационной методике.

**Методы математической статистики** Обработка результатов исследования проводилось с помощью современных методов статистического анализа [8].

Применение математических методов статистики в исследованиях заключалось в количественном анализе экспериментальных данных и установлении взаимосвязи и взаимозависимости между ними. Такой анализ предоставляет широкие возможности для более глубокого изучения

механизмов обучения двигательным действиям, для выявления наиболее эффективных путей целенаправленного развития физических качеств и двигательных способностей.

## **2.2 Организация исследования**

Опытно-экспериментальной базой исследования были занятия в Красноярской университетской гимназии №1 «Универс». Данное исследование было проведено в 2018-2019 годах в три этапа.

Первый этап – 1 этап – предварительный (сентябрь 2018 - ноябрь 2018 гг.). Проведен анализ научно-методической литературы по теме исследования; определен уровень развития выносливости; разработан комплекс средств и методов развития выносливости у обучающихся 15-17 лет с использованием дробного дыхания. Главной задачей в течение этого времени было изучение возможности применения метода интервальной гипоксической тренировки во внеурочной деятельности, в школе.

Второй этап - (январь 2019 – апрель 2019 гг.). Проверена эффективность разработанного комплекса средств и методов развития выносливости с использованием дробного дыхания во внеурочной деятельности в виде тестирования функционального состояния обучающихся и уровня развития функций внешнего, а также, составлялась экспериментальная методика развития специальной выносливости с использованием дробного дыхания, были подобраны и составлены специальных упражнений для обучающихся 15-17 лет. Были организованы 2 группы: экспериментальная, где обучающиеся выполняли упражнения по специальной методике и контрольная группа, где упражнения выполнялись без включения в них специальной методике. В обеих группах было по 10 обучающихся

Третий этап – основной (апрель 2019 – май 2019 гг.). Осуществлена обработка и интерпретация полученных результатов исследования. Оформлены выводы.

Главной особенностью инновационной методики развития специальной выносливости явился метод дробного дыхания, соотношение дыхания ртом и носом варьировалось в зависимости от задач учебно-тренировочного занятия. Занятия проходили как в спортивном зале, Красноярской университетской гимназии №1 «Универс», так и на свежем воздухе. На улице занятия проводились до  $t = 16^{\circ} \text{C}$ .



### **3 Теоретическое обоснование и экспериментальная проверка методики интервальной гипоксической**

#### **3.1 Теоретическое обоснование методики**

В связи с поставленной задачей была разработана методика развития специальной выносливости для обучающихся 15-17 лет с использованием интервальной гипоксической тренировки.

За основу организации и планирования занятий была взята программа по легкой атлетике (бег на средние и длинные дистанции, спортивная ходьба); авторы-составители В.В. Ивочкин, Ю.Г. Травин, Г.Н. Королев, Т.Н. Семаева, Москва, 2004 г. [14].

Отличительной особенностью экспериментальной методики явилось внесение в учебно-тренировочные занятия элемента дробного дыхания. Занимающиеся выполняют беговые задания попеременно то с закрытым ртом, то с открытым. Время воздействия искусственной гипоксии, время активного отдыха, а также скорость передвижения подбирались индивидуально, и соответствовали поставленным задачам данного этапа подготовки.

Было четко определено оптимальное сочетание средств и методов при правильном сочетании системы используемых упражнений, а также динамики, объема и интенсивности занятий.

С помощью неравномерной, кислородной недостаточности, которая нарастает постепенно, происходит заметное улучшение показателей функциональной системы дыхания и физического состояния спортсменов в целом, в основном, в результате положительного течения адаптационного процесса, сопровождающегося оптимальными изменениями в организме спортсмена в связи с воздействием применяемых средств и методов тренировки.

Само собой разумеется, что гипоксия и вызванные ею структурные и биохимические изменения серьезно ухудшают работоспособность, развивают утомление, а также в целом, резко ухудшают состояние занимающихся. Поэтому, гипоксическое воздействие чередуется с нормальными условиями, выполняется повторно, а также, кратковременно, тем самым создавая, наоборот, положительный эффект для обучающихся и в конечном итоге, способствует более высоким результатам.

Отчего, особое внимание уделялось сбору срочной информации и адекватному реагированию на изменение функционального состояния обучающихся. Во первых, точности подсчета ЧД и ЧСС, а так же внешнему виду занимающихся во время выполнения тренировочной работы, в том числе к всевозможным неприятным последствиям применения ИГТ (излишняя потливость, побледнение кожных покровов, покраснение, временная потеря координации, отдышка и пр.)

Методологической основой проведенного исследования выступают концептуальные идеи специалистов по системному анализу сложных природных и социальных явлений. Основные положения теории физического воспитания и периодизации спортивной тренировки Л.П. Матвеева [25], теории спорта В.Н. Попова [30]. Процесс обучения представал процессуальная система. Циклический характер её функционирования позволяет, с одной стороны, сохранить эту систему, с другой — повысить эффективность её функционирования за счёт совершенствования элементов системы. Процесс воспитания личности многогранен, поэтому в своём исследовании мы исходили из единства воспитания, обучения и развития.

Тренировочный мезоцикл подготовки обучающихся 15-17 лет с использованием дробного дыхания.

### **1 неделя**

#### **Понедельник**

Кросс 30'(ЧСС 129 - 141 уд/мин.), ОФП: пресс, спина.

### **Вторник**

Повторный бег (2'з+2'о+2'з) ×5 раз (интенсивность 70% от макс., ЧСС 180 -190 уд/мин.), отдых до 130 уд/мин., прыжковые упражнения (выпрыгивания, лягушка)

### **Среда**

Интервальный бег (2'з/2'о+4'з/4'о+2'з/2'о) ×3 серии, 8'(о) равномерный бег (ЧСС 140-150 уд/мин). Плавание.

### **Четверг**

Кросс 46'(ЧСС 120-130 уд/мин.), переменный бег 10×2кр. (з)/2кр. (о), прыжковые упражнения (прыжки на одной ноге, на двух, в длину с места, с разбега). Спортивные игры (футбол)

### **Пятница**

Повторный бег 3×1'(з)/1'(о), пирамида 3кр(з)/2(о)+6кр(з)/2(о)+9кр(з)/2(о)+6(з)/2(о)+3кр(з)/2(о), равномерный бег 6'(з) (ЧСС 160 уд/мин).

### **Суббота**

Темповый бег 8 км (ЧСС 160-170 уд/мин.)

Сауна

### **Воскресенье**

Отдых

### **2 неделя**

### **Понедельник**

Кросс 60'(ЧСС 130 - 140 уд/мин.), ОФП: пресс, спина, отжимания, приседания.

### **Вторник**

Повторный бег (3'з+3'о+3'з) ×4-5 раз (интенсивность 70-75% от макс., ЧСС 180 -190 уд/мин.), отдых до 120 уд/мин., прыжковые упражнения: лягушка, прыжки с одной ноги на другую, прыжки на одной ноге. Все прыжковые упражнения выполняются по грунту.

### **Среда**

Интервальный бег (3'з/3'о+6'з/6'о+3'з/3'о) ×3 серии, 12'(о) равномерный бег (ЧСС 140-150 уд/мин). Плавание.

#### **Четверг**

Кросс 45'(ЧСС 120-130 уд/мин.), переменный бег 10×2кр. (з)/2кр. (о),  
Спортивные игры (Пионербол)

#### **Пятница**

Повторный бег 4х1'(з)/1'(о), пирамида 4кр(з)/2(о)+8кр(з)/2(о)+12кр(з)/2(о)+8 кр (з)/2(о) +4кр(з)/2(о), равномерный бег 8'(з) (ЧСС 160 уд/мин).

#### **Суббота**

Темповый бег 10 км (ЧСС 160-170 уд/мин.)

Сауна.

#### **Воскресенье**

Отдых.

### **3 неделя**

#### **Понедельник**

Кросс 70'(ЧСС 130 - 140 уд/мин.), растяжка.

#### **Вторник**

Повторный бег (4'з+4'о+4'з) х 2 серии интенсивность 70-75% от макс., ЧСС 180 -190 уд/мин.), отдых до 120 уд/мин., растяжка, различные прыжки.

#### **Среда**

Интервальный бег (4'з/2'о+8'з/4'о+4'з/2'о) х3 серии, 16'(о) равномерный бег (ЧСС 130-140 уд/мин). Плавание.

#### **Четверг**

Кросс 45'(ЧСС 120-130 уд/мин.), переменный бег 10×2кр. (з)/2кр. (о), прыжковые упражнения. Спортивные игры.

#### **Пятница**

Повторный бег 5×1'(з)/1'(о), пирамида 5кр(з)/2(о)+10кр(з)/2(о)+15кр(з)/2(о) +10 кр (з)/2(о) +5кр(з)/2(о), равномерный бег 10(з) (ЧСС 160 уд/мин).

**Суббота**

Темповый бег 12 км (ЧСС 165-170 уд/мин.)

Сауна.

**Воскресенье**

Отдых.

**4 неделя****Понедельник**

Кросс 40', ОФП, спортивные игры(волейбол)

**Вторник**

Разминка 30', интервальный бег 2кр(о)/2кр(з)+4кр(о)/4кр(з)+6кр(о)/6кр(з)

Заминка (1км – бег трусцой), растяжка.

**Среда**

Кросс 45', прыжковые упражнения, спортивные игры.

**Четверг**

Отдых.

**Пятница**

«Фартлек» 60', переменный бег 10×150/150м (ЧСС 160-165 уд/мин.) Растяжка, СБУ. Сауна.

**Суббота**

Кросс-поход. ОФП. Сауна.

**Воскресенье**

Отдых

### 3.2 Результаты педагогического исследования.

На этапе педагогического эксперимента путём проведения различных тестирований получили первоначальные данные, с помощью которых, доказали, что нет особых различий между контрольной и экспериментальной группами в физическом уровне развития на начальном этапе. (см. табл.1)

В ходе эксперимента была разработана методика развития специальной выносливости у обучающихся 15-17 лет с применением дробного дыхания во внеурочной деятельности. Проанализировав полученные результаты, которые получили при тестировании в период 2018-2019 годов, позволило определить естественную динамику улучшения в течение данного периода абсолютно всех показателей, как в экспериментальной группе, так и в контрольной, но с большим или меньшим приростом самих показателей (см. табл.2)

В процессе педагогического эксперимента, проводимого с целью теоретического и экспериментального обоснования метода развития специальной выносливости у обучающихся 15-17 лет, были получены следующие результаты:

Таблица 1 – Результаты тестирования до эксперимента

Показатели	Контрольная группа M±m	Экспериментальная группа M±m	t расч	T табл
ЖЕЛ	3910±76,66	3920±57,34	0,10	2,09
Проба Штанге	43,0±0,61	43,8±0,59	0,95	
Проба Генче	22,6±0,49	21,7±0,65	1,11	
Бег 10×400/1'	1441,03±29,65	1437,45±17,47	1,09	
Бег 1000м	204,1±2,26	205±1,99	0,3	
Бег 3000м	641,0±2,16	635,9±2,39	0,52	

Таблица 2 – Результаты тестирования после эксперимента

Показатели	Контрольная группа M±m	Экспериментальная группа M±m	t расч	T табл
ЖЕЛ	4010±83,59	4260±95,68	2,96	2,09
Проба Штанге	50,4±1,23	55,0±1,09	2,8	
Проба Генче	26,6±0,42	29,8±0,44	5,3	
Бег 10×400/1'	1433,04±54,16	1386,15±15,60	2,36	
Бег 1000м	201,81±2,18	198,91±1,34	2,13	
Бег 3000м	635,6±2,73	624,9±1,89	3,23	

### Измерение жизненной емкости легких (ЖЕЛ)

При помощи данного теста мы выявляли положительные сдвиги функционального состояния занимающихся, в данном случае дыхательной системы. И в контрольной, и в экспериментальной группе этот показатель на начальном этапе не достоверен ( $P>0.05$ ). Результаты наблюдений показали улучшение исследуемого показателя в КГ ( $P>0.05$ ) и составил 100мл, или 2.3%. В экспериментальной группе прирост составил 340 мл, или 9.1% ( $P<0.05$ ). Это свидетельствует о положительном воздействии метода дробного дыхания на дыхательную систему организма занимающихся.

### Проба Штанге

Пробы Штанге и Генче дают объективную оценку резервным возможностям дыхательной системы обучающихся. И в контрольной, и в экспериментальной группе этот показатель на начальном этапе не достоверен ( $P>0.05$ ). Результаты наблюдений показали не достоверное улучшение исследуемого показателя в КГ ( $P>0.05$ ), прирост составил: Проба Штанге 7.4 сек. и 4 сек. Проба Генче. В экспериментальной группе прирост составил Проба Штанге 11.2 и 8.1 сек Проба Генче, данные показатели достоверны ( $P<0.05$ ), что составило увеличения показателей на 2.3% и 3.1% соответственно.

**Повторный бег 10×400м ч/з. 1мин отдыха (сек.)**

Данный тест является специфическим и позволяет выявить уровень развития специальной скоростной выносливости у обучающихся. И в контрольной, и в экспериментальной группе этот показатель на начальном этапе оказался не достоверен ( $P>0.05$ ). В КГ прирост составил 8 сек – 0.6% ( $P>0.05$ ), в ЭГ прирост получился намного больше и составил, 51.25 сек - 3.7% ( $P <0.05$ ).

**Бег 1000м (сек.)**

Бег на 1000м показывает уровень развития специальной выносливости, одна из соревновательных дистанция в легкой атлетике. Изменения в КГ на всех этапах эксперимента – не достоверны ( $P>0.05$ ). Прирост результата в КГ в конце эксперимента составил 2.3 сек. или 1.4%. Изменения в ЭГ также носили положительный прогрессивный характер, однако прирост явился более значительным – 6.1 сек (3%) данные результаты можно считать достоверными ( $P <0.05$ ).

**Бег 3000м (сек.)**

Дистанция на 3000м является средней дистанцией в легкой атлетике.

Тест 3000м позволяет оценить уровень подготовленности занимающихся, а также уровень развития их функциональных возможностей. В контрольной группе результаты можно считать не достоверными как в начале, так и в конце эксперимента. Прирост в КГ составил 5.4 сек (0.9%) ( $P>0.05$ ). Экспериментальная группа так же показала относительно невысокие результаты - прирост 11 сек (1.7%). Изменения данных показателей после эксперимента в ЭГ можно считать достоверными ( $P<0.05$ ).

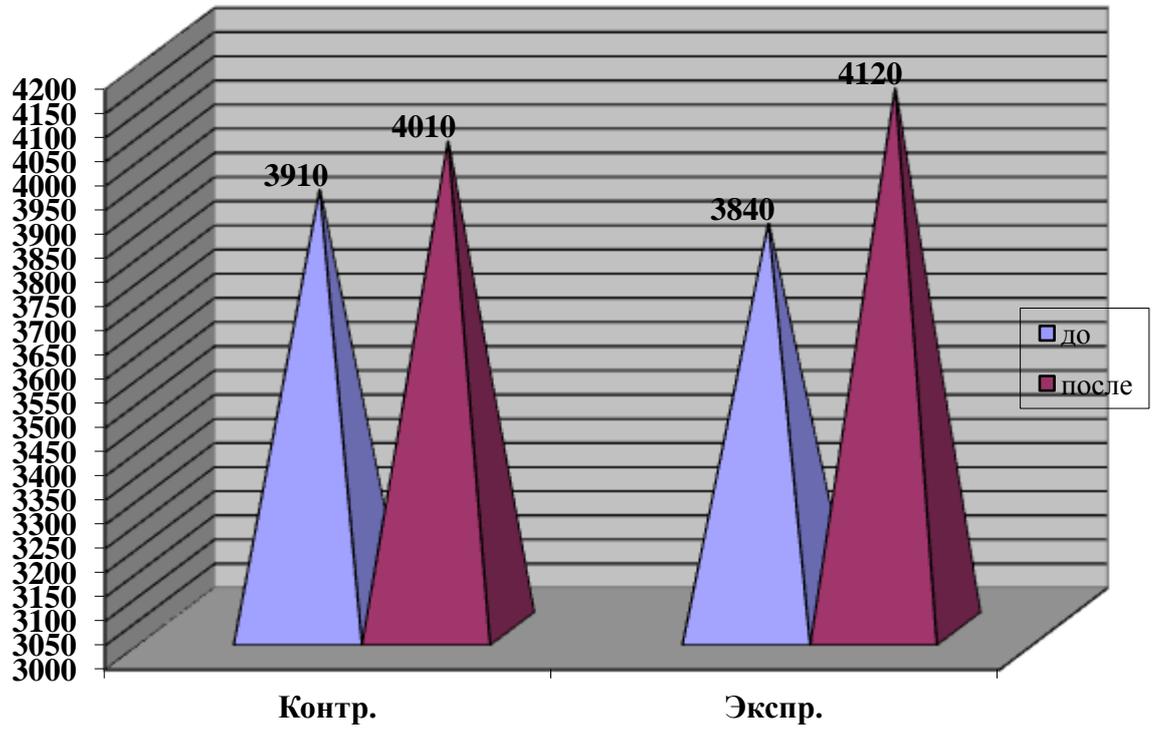


Рисунок 1 – Изменение показателя ЖЕЛ до и после эксперимента (миллилитров.)

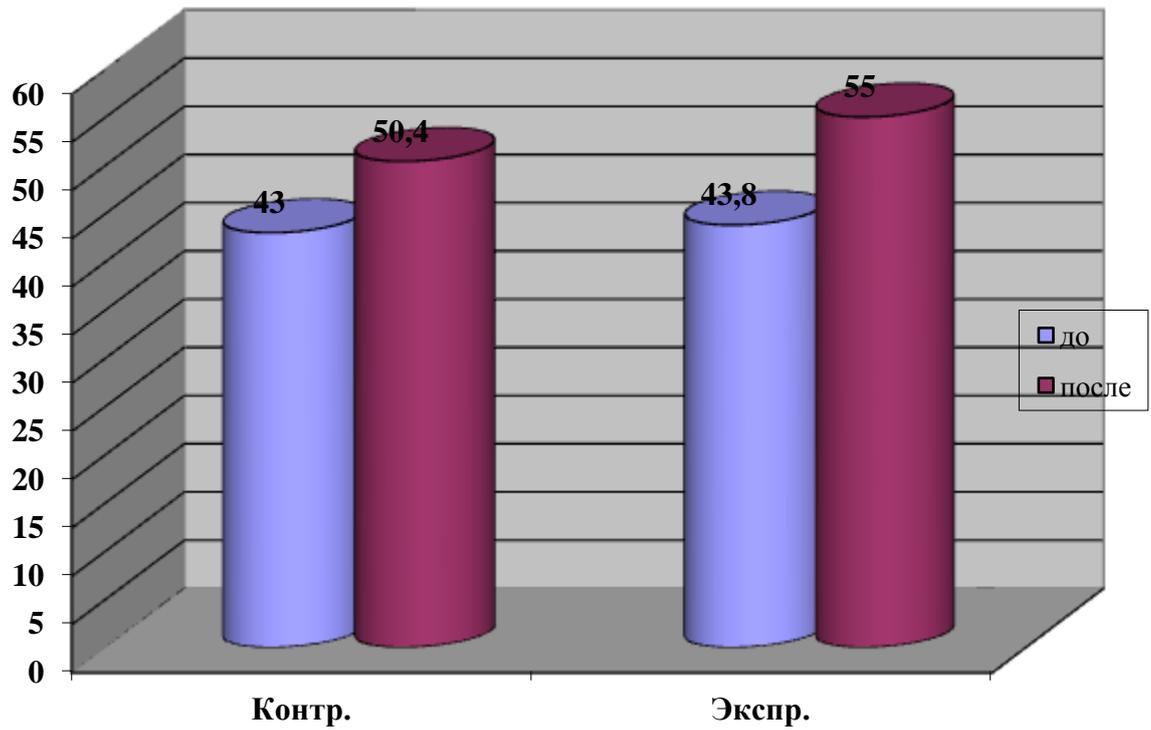


Рисунок 2 Проба Штанге до и после эксперимента (секунд)

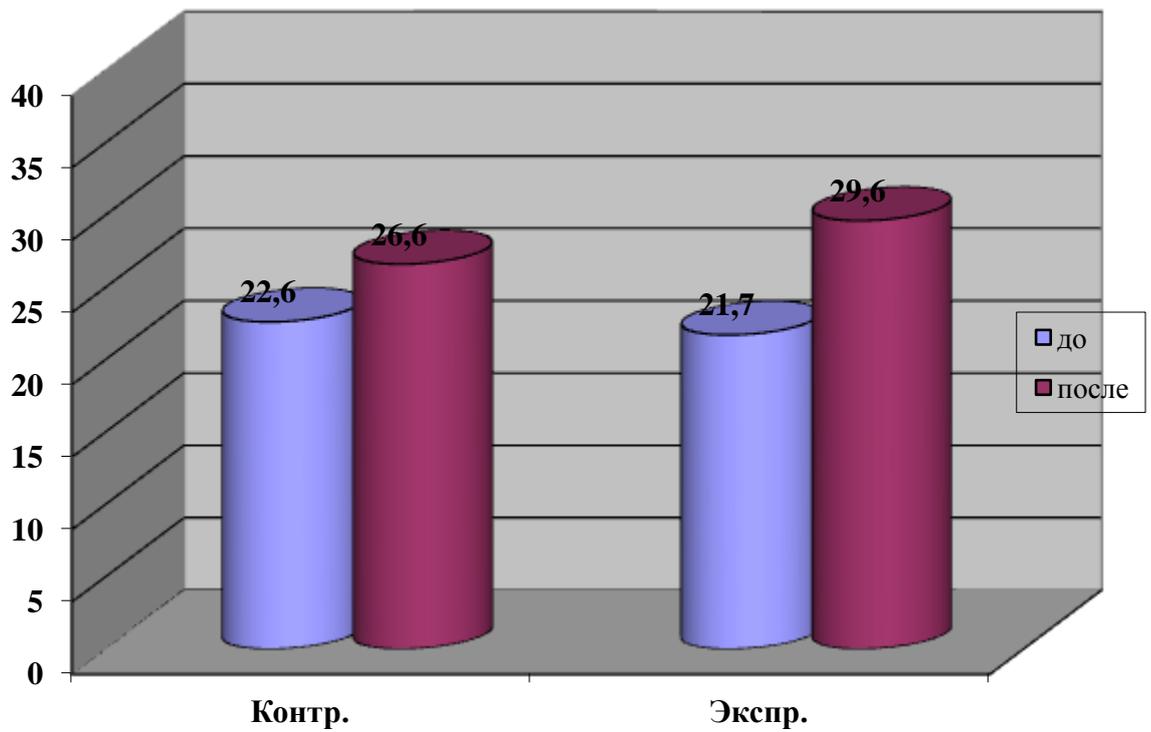


Рисунок 3 Проба Генче до и после эксперимента (секунд)

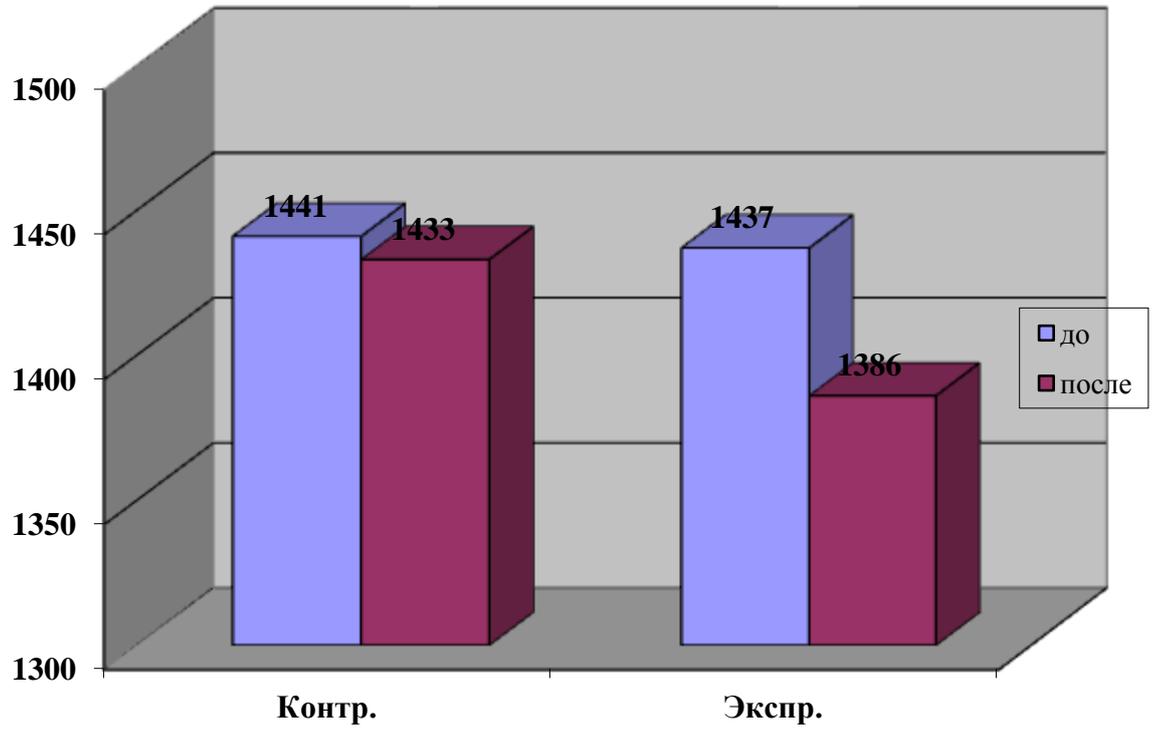


Рисунок 4 Повторный бег 10×400/1' до и после эксперимента (секунд)

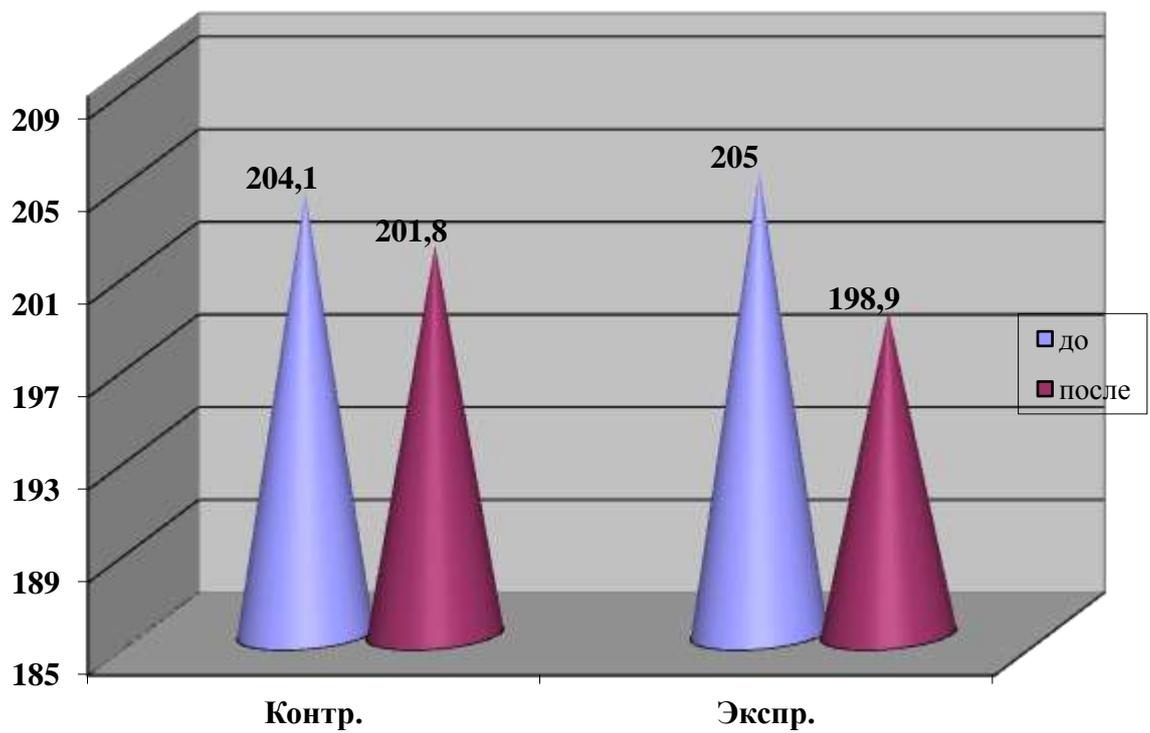


Рисунок 5 Бег 1000м до и после эксперимента (секунд)

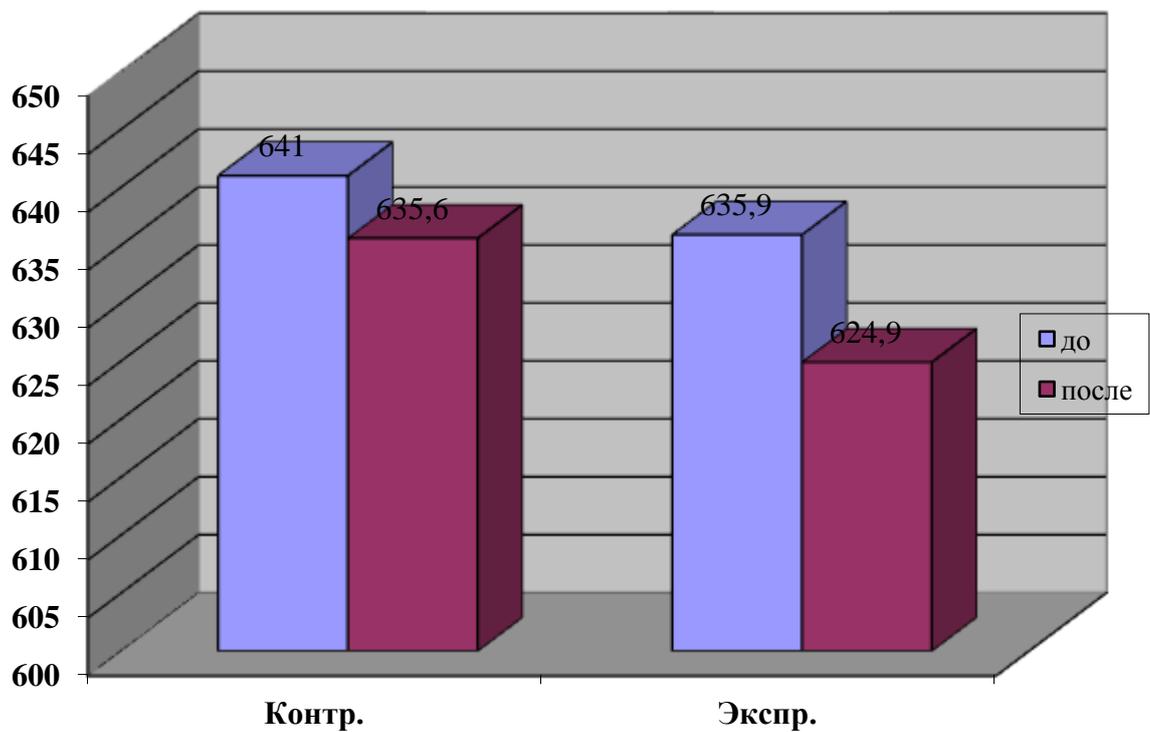


Рисунок 6 Бег 3000м до и после эксперимента (секунд)

**Динамика изменения показателей в процессе педагогического эксперимента**

№	Исследуемый признак (виды тестов)	Период исследования	Статистические показатели				P
			Контрольная		Экспериментальная		
			n = 10		n = 10		
			M	$\delta$	M	$\delta$	
1	ЖЕЛ	Начало Конец P Прирост рез-та	3910 4010 P <sub>3</sub> 100	242,44 264,36 P>0.05	3920 4260 P <sub>4</sub> 340	181,35 302,58 P<0.05	P <sub>1</sub> >0.05 P <sub>2</sub> <0.05
2	Проба Штанге	Начало Конец P Прирост рез-та	43.0 50.4 P <sub>3</sub> 7.4	1.94 3,89 P>0.05	43.8 55.0 P <sub>4</sub> 11.2	1,87 3,46 P<0.05	P <sub>1</sub> >0.05 P <sub>2</sub> <0.05
3	Проба Генче	Начало Конец P Прирост рез-та	22.6 26.6 P <sub>3</sub> 4	1,57 1,34 P>0.05	21.7 29.8 P <sub>4</sub> 8.1	2,05 1,39 P<0.05	P <sub>1</sub> >0.05 P <sub>2</sub> <0.05
4	Бег 10×400/1'	Начало Конец P Прирост рез-та	1441,03 1433,04 P <sub>3</sub> 8	93,78 171,28 P>0.05	1437,45 1386,15 P <sub>4</sub> 51.25	54.54 50.0 P<0.05	P <sub>1</sub> >0.05 P <sub>2</sub> <0.05
5	Бег 1000м	Начало Конец P Прирост рез-та	204,1 201,81 P <sub>3</sub> 2.3	7,17 6,91 P>0.05	205 198,91 P <sub>4</sub> 6.1	6,31 4,23 P<0.05	P <sub>1</sub> >0.05 P <sub>2</sub> <0.05
6	Бег 3000м	Начало Конец P Прирост рез-та	641.0 635.6 P <sub>3</sub> 5.4	6.49 8.21 P>0.05	635.9 624.9 P <sub>4</sub> 11.0	7.17 5.68 P<0.05	P <sub>1</sub> >0.05 P <sub>2</sub> <0.05

P<sub>1</sub> – достоверность различия начальных величин

P<sub>2</sub> – достоверность различия конечных величин

P<sub>3</sub> – достоверность прироста контрольной группы

P<sub>4</sub> – достоверность прироста показателей экспериментальной группы

M – среднее арифметическое значение

$\delta$  – среднее квадратное отклонение

## Измерение жизненной емкости легких (ЖЕЛ)

Контрольная группа	До	После	Экспериментальная группа	До	После
	эксперимента			эксперимента	
1.	3700	3800	1.	3600	3900
2.	3600	3700	2.	4000	4000
3.	3600	3700	3.	3800	4900
4.	3900	3900	4.	3700	4200
5.	3800	3900	5.	3900	3900
6.	4000	4100	6.	4000	4200
7.	4100	4200	7.	3900	4300
8.	4300	4300	8.	4200	4500
9.	4200	4500	9.	4000	4300
10.	3900	4000	10.	4100	4400
М	3910	4010	М	3920	4260
$\delta$	242,44	264,36	$\delta$	181,35	302,58
m	76,66	83,59	m	57,34	95,68

$t=0.10 < 2.09$  – различия не достоверны при  $p > 0.05$

$t=2.96 > 2.09$  - различия достоверны при  $p < 0.05$

## Проба Штанге

Контрольная группа	До	После	Экспериментальная группа	До	После
	эксперимента			эксперимента	
1.	46	44	1.	45	56
2.	40	45	2.	46	55
3.	43	49	3.	40	47
4.	42	50	4.	43	55
5.	44	53	5.	44	58
6.	40	55	6.	42	60
7.	43	49	7.	45	55

8.	45	50	8.	46	53
9.	43	54	9.	44	54
10.	44	55	10.	43	57
М	43.0	50.4	М	43.8	55.0
$\delta$	1,94	3,89	$\delta$	1,87	3,46
m	0,61	1,23	m	0,59	1,09

$t_1=0.95 < 2.09$  – различия не достоверны при  $p > 0.05$

$t_2=2.8 > 2.09$  - различия достоверны при  $p < 0.05$

### Проба Генче

Контрольная группа	До	После	Экспериментальная группа	До	После
	эксперимента			эксперимента	
1.	22	27	1.	22	29
2.	23	24	2.	21	30
3.	21	27	3.	23	28
4.	20	28	4.	25	29
5.	23	25	5.	20	31
6.	25	28	6.	19	32
7.	22	27	7.	21	29
8.	23	28	8.	25	28
9.	22	26	9.	20	31
10.	25	26	10.	21	31
М	22.6	26.6	М	21.7	29.8
$\Delta$	1,57	1,34	$\delta$	2,05	1,39
М	0,49	0,42	m	0,65	0,44

$t_1= 1.11 < 2.09$  – различия не достоверны при  $p > 0.05$

$t_2= 5.3 > 2.09$  - различия достоверны при  $p < 0.05$

### Повторный бег 10×400м ч/з. 1мин отдыха (сек.)

Контрольная группа	До	После	Экспериментальная группа	До	После
	эксперимента			эксперимента	
1.	1391,4	1386,4	1.	1359	1347,1
2.	1483,8	1478,3	2.	1384	1372,1
3.	1356,2	1347,1	3.	1390,6	1382,3
4.	1358,7	1351	4.	1371,5	1356
5.	1404	1401,3	5.	1461,9	1427,6
6.	1550,6	1542,4	6.	1455	1437,2
7.	1411,9	1400	7.	1363,3	1351,4
8.	1519,1	1503	8.	1517	1489,2

9.	1607,3	1904,4	9.	1383,2	1363,3
10.	1327,3	1316,5	10.	1349	1335,3
M	1441,03	1433,04	M	1437,45	1386,15

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Исследование трудов ведущих специалистов в области, возрастной физиологии, физиологии физического воспитания и спорта, теории и методики физического воспитания и спорта, а также работ по легкой атлетике позволило нам разработать методику развития выносливости у обучающихся 15-17 лет с применением дробного дыхания.

2. Определены эффективные компоненты нагрузок (продолжительность выполнения упражнений, количество повторений, интервалы и характер отдыха), направленных на развития выносливости у обучающихся 15-17 лет во внеурочной деятельности

3. Применение методики позволило улучшить динамику физической подготовленности и функций внешнего дыхания, занимающихся в экспериментальной группе. В экспериментальном исследовании мы добились определенного положительного развития физической подготовленности: все 6 тестов показали преимущество экспериментальной методики с применением дробного дыхания над стандартной методикой.

На начальном этапе исследования все полученные результаты, как в КГ, так и в ЭГ можно считать не достоверными. За 4 месяца педагогического эксперимента результаты изменились следующим образом: результаты измерения ЖЕЛ показали не достоверное улучшение исследуемого показателя в КГ ( $P > 0.05$ ) и составил 100мл, или 2.3%, в ЭГ прирост составил 340 мл, или 8.2%. Результаты наблюдений изменения пробы Штанге и Генче показали не достоверное улучшение исследуемого показателя в КГ ( $P > 0.05$ ), прирост составил - Проба Штанге 7.4 (1.2%) и 4 сек (1.8%) Проба Генче. В ЭГ прирост составил - Проба Штанге 11.2 (2.3%) и 8.1 (3.1%) сек Проба Генче, данные показатели достоверны ( $P < 0.05$ ). Высокие показатели достигнуты в специальном беговом тесте 10×400/1'. В КГ прирост составил 8сек – 0.6%, данный результат нельзя считать достоверным ( $P > 0.05$ ) в ЭГ прирост получился намного больше и составил, 51.25 сек - 3.7%, данный результат принято считать достоверным ( $P < 0.05$ ).

Бег 1000 м - прирост результата в конце эксперимента КГ составил 2.3 сек. или 1.4%, данный результат нельзя считать достоверным ( $P > 0.05$ ). Изменения в ЭГ также носили положительный, прогрессивный характер, однако прирост результата явился более значительным – 6.1 сек (3%) данные результаты можно считать достоверными ( $P < 0.05$ ).

Бег 3000м - прирост в КГ составил 5.4 сек (0.9%) данный результат нельзя считать достоверным ( $P > 0.05$ ). Экспериментальная группа показала значительно лучшие показатели – прирост результата 11 сек (1.7%). Изменения в ЭГ приняты достоверными ( $P < 0.05$ ).

Предложенная методика развития специальной выносливости с применением дробного дыхания может применяться как в общеобразовательных школах, так и во внеурочной деятельности (например, в секциях по легкой атлетике). И на занятиях ЛФК как в образовательных учреждениях, в группах здоровья, так и в специальных медицинских заведениях.

Следовательно, можно утверждать, что гипотеза оказалась верной. Поэтому применение дробного дыхания во внеурочной деятельности будет способствовать более эффективному развитию специальной выносливости и физической подготовленности обучающихся 15-17 лет.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Абдуллин, М.Г. Методика тренировки бегунов на длинные дистанции в подготовительном периоде. канд. пед. наук:/ М.Г. Абдуллин.-О.: Печать, 2014.
2. Туманцев В.М. Развитие физических качеств у школьников. Культура физическая и здоровье. 2016. № 1 (56). – С. 63-65.
3. Солодков А.С. Физиология человека : общая, спортивная, возрастная : учеб. для вузов физ. культуры / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. - 8-е изд. - М.: Спорт, 2018. - 620 с. - Повторное издание без изменений в содержании книги 2012, 2015, 2016 и 2017 годов с аналогичным названием
4. Скородумова А.П., Баранов И.С. Теория и методика спорта высших достижений. Научная статья. 2016. – 32с.
5. Николай Ветков – Курс лекций по физической культуре. Учебное пособие. – М.: г. Орел, 2015. – 48с.
6. Лях В.И. Физическая культура. 8-9 классы. Методические рекомендации. Учебник, 2015. – 192с.
7. Журнал Физическая культура в школе. Научно методическое пособие – М.: «Школьная пресса» г. Москва. 2018 – 112с.
8. Журнал Теория и практика физической культуры. Научно методическое пособие. Г. Москва. 2015. – 104с.
9. Журнал Вестник спортивной науки. Научно методическое пособие – М.: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта» г. Москва. 2017. – 78с.

10. Гужаловский, А.А. Развитие двигательных качеств у школьников/А.А.Гужаловский.- Минск: Народная асвета, 2015
11. Дибнер, Р.Д. Медицинские аспекты выносливости спортсмена: Сб. тр. Сектора функций. Диагностики / Под ред. Р.Д.Дибнер.- СПб.: Ленингр. НИИ физ. культуры,2016.
12. Насосная функция сердца в контексте повышения эффективности скоростной выносливости спортсменов / Р.Р. Абзалов [и др.] // Теория и практика физ. культуры. - 2016. - № 1. - С. 16-18.
13. Зеличёнок, В.Б. Лёгкая атлетика: критерии отбора/В.Б. Зеличёнок, В.Г. Никитушкина, В.П. Губа.- М.: Терра-Спорт, 2017.
14. Зимкин, Н.В. Физиологическая характеристика силы, быстроты и выносливости/ Н.В. Зимкин. - М.: Физкультура и спорт, 2014.
15. Кабраль, А.П.Легкая атлетика: Португальская школа бега - взгляд изнутри/ А.П.Кабраль.-М.:Терра-Спорт, 2016.
16. Володина В.С., Савчук А.Н. Теория и методика физического воспитания школьников: Учебное пособие. - М., 2014.
17. Камышов, В.Я. Управление подготовкой юных спортсменов/ под ред. В.Я. Камышова.- Волгоград: Волгогр. ГИФК, 2015.
18. Коц, Я. Спортивная физиология: Мышечный аппарат и выносливость/ Я.Коц.-М.: Физкультура и спорт,2014.

19. Кузнецова, З. И. Критические периоды развития двигательных качеств школьников /З.И. Кузнецова// Физическая культура в школе. \_М.:Просвящение, 2008.

20. Volkov, V.V. Physical features crossfit athletes of high qualification / Volkov V.V., Seluyanov V.N. // Нац. прогр. формирования здорового образа жизни : междунар. науч.-практ. конгр., 27-29 мая 2014 г. : в 4 т. / М-во спорта РФ, Департамент образования г. Москвы, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)". - М., 2014. - Т. 1 : материалы конгресса. - С. 274-275.

21. Андреева, О.А. Особенности развития специальной выносливости в годичном цикле подготовки у юношей 14 - 16 лет, специализирующихся в триатлоне [Электронный ресурс] : вып. квалификац. работа : Специальность 49.03.01 / Андреева Олеся Александровна; М-во спорта РФ, Федер. гос. бюджет. общеобразоват. учреждение высш. проф. образования "Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)". - М., 2015.

22. Курамшин, Ю.Ф. Хрестоматия по физической культуре: Учебное пособие / Под ред. Ю.Ф.Курамшина, Н.И.Пономарева, В.И.Григорьева.- СПб.: изд-во СПбГУЭФ, 2011.

23. Кобринский, М.Е. Легкаяатлетика: учебник /под ред. М.Е. Кобринского, Т.П. Юшкевича, А.Н. Конникова. - Мн.: Тесей, 2015.

24. Лобанов, С.А Физиология физического воспитания и спорта: учебно-методическое пособие/ С.А. Лобанов, В.Ю. Корнаухов.- Уфа: Вагант, 2008.

25. Ian Jeffreys, Developing Speed. National Strength and Conditioning Association (NSCA). / Human Kinetics, 2013. – 210с.

26. Локтев, С.А. Организационно-педагогическая концепция преобразования системы подготовки спортивного резерва на средние и длинные дистанции: Автореф. дис...канд. пед. Наук/ С.А.Локтев.- СПб.: Печать, 2014.

27. Лях, В.И. Тесты в физическом воспитании школьников/ В.И. Лях.- М.: ООО «Фирма «Издательство АСТ», 2008.

28. Максименко, А.М. Основы теории и методики физической культуры: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ А.М. Максименко.- М.: 4-й филиал Воениздата, 2011.

29. Eseva, T.V. Food consumption of skiers of the Komi Republic / Eseva T.V., Lyudinina A.Yu., Wojko E.R. // Нац. прогр. формирования здорового образа жизни : междунар. науч.-практ. конгр., 27-29 мая 2014 г. : в 4 т. / М-во спорта РФ, Департамент образования г. Москвы, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)". - М., 2014. - Т. 1 : материалы конгресса. - С. 280-281.

30. Масальгин, Н.А. Математико-статистические методы в спорте/ Н.А. Масальгин.- М.: ФиС, 2014.

31. Eseva, T.V. Food consumption of skiers of the Komi Republic / Eseva T.V., Lyudinina A.Yu., Wojko E.R. // Нац. прогр. формирования здорового образа жизни : междунар. науч.-практ. конгр., 27-29 мая 2014 г. : в 4 т. / М-во спорта РФ, Департамент образования г. Москвы, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта,

молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)". - М., 2014. - Т. 1 : материалы конгресса. - С. 280-281.

32. Goykhman (Amelina), D.N. Effects of fractional breathing on biochemical and physiological indicators of athletes engaged in high-energy cyclic sports [Электронный ресурс] / Goykhman (Amelina) D.N., Tambovtseva R.V., Litvinov S.V. // Науч.-пед. шк. в сфере физ. культуры и спорта : материалы междунар. науч.-практ. конгр, 30-31 мая 2018 г. : электрон. сб. / Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК). - М., 2018. - С. 305-307.

33. Никитский, Б.Н. Физическое воспитание детей и подростков/ Отв. Ред. Б.Н. Никитский.- М.: Моск. Обл. пед.ин-т, 2014.

34. Озолин, Н.Г. Настольная книга тренера/ Н.Г. Озолин.- М.: Астрель, 2016.

35. Полишкис, М.М. Тренировочный процесс как отражение тенденций современной соревновательной деятельности / М.М. Полишкис // Физ. культура: воспитание, образование, тренировка : Дет. тренер : журн. в журн. - 2019. - № 2. - С. 38-40.

36. Анализ гендерных различий показателей сердечного ритма у спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта = Gender distinctions analysis of the heart rhythm indicators among the sportsmen engaged in cyclic sports / Сидоренко Т.А. [и др.] // Учен. зап. ун-та им. П.Ф. Лесгафта. - 2015. - № 5 (123). - С. 164-168.

37. Анализ скорости восстановительных процессов сердечно-сосудистой системы у спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта [Электронный ресурс] / Попова Е.В. [и др.] // Актуал. проблемы биохимии и биоэнергетики спорта 21 в. : материалы Всерос. науч.-практ. интернет-конф. /

М-во спорта РФ, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)". - М., 2017. - С. 262-270.

38. Солодков, А.С., Сологуб Е.Б. Физиология: Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник. изд. 2-е, испр. и доп/ А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб.- М. :Олимпия Пресс, 2015.

39. Станкин, М.И. Спорт и воспитание подростков/ М.И. Станкин.- М.: Физкультура и спорт, 2014.

40. Маланов, С.В. Особенности мотивационной сферы у бегунов на средние и длинные дистанции в зависимости от спортивной квалификации и гендерных различий = Features of motivational sphere runners middle and long distance, according to sports qualification and gender differences / Маланов Сергей Владимирович, Маланова Айвика Сергеевна // Спортив. психолог. - 2017. - № 2 (45). - С. 53-60.

41. Особенности восстановления вертикальной позы у спортсменов-бегунов после ее нарушения незначительным внешним толчком = Recovery of vertical posture among the athletes-runners after its violation by minor external push [Электронный ресурс] / Мельников А.А. [и др.] // Олимп. спорт и спорт для всех : 20 Междунар. науч. конгр., 16-18 дек. 2016 г. / Междунар. ассоц. ун-тов физ. культуры и спорта [и др.]. - СПб., 2016. - Ч. 2. - С. 470-473.

42. Скворчевская, Н.С. Аэробная подготовленность бегунов высокой квалификации, специализирующихся в беге на средние и длинные дистанции = Aerobic fitness of elite middle and long-distance runners / Н.С. Скворчевская // Вестн. спортив. науки. - 2017. - № 5. - С. 66-70.

43. Топчиян, В.С. Особенности построения тренировки юных спортсменов: (Сб.науч. тр.)/ Под ред. В.С. Топчияна, Н.А. Минаевой.- М.: ВНИИФК, 2014.

44. Дмитриева Н. Ю. Кризисы детского возраста. Воспитание подростков: моногр. / Н.Ю. Дмитриева. - М.: Феникс, 2016. - 160 с

45. Фарвель, В.С. Управление движениями в спорте/ В.С. Фарвель М.: Физкультура и спорт, 2015.

46. Бег на средние и длинные дистанции : Из офиц. рук. ИААФ по обучению легкой атлетике "Бегай! Прыгай! Метай!", 2013 год // Лег. атлетика. - 2014. - № 7-8. - С. 2-6.

47. Кожедуб, М.С. Роль индивидуального подхода тренера в подготовке квалифицированных легкоатлетов = The role of the individual approach of the trainer in the training of qualified athletes / Кожедуб Марина Станиславовна, Врублевский Евгений Павлович // Физ. воспитание и дет.-юнош. спорт. - 2018. - № 1. - С. 20-22.