

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

Департамент спортивных единоборств  
Выпускающая кафедра теории и методики борьбы

**ЛУЗИНА ЛЮДМИЛА АНАТОЛЬЕВНА**

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема «Адаптационные регуляции организма школьников, занимающихся спринтерским бегом»

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль)  
образовательной программы Педагогическое образование в сфере  
физической культуры и спорта

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:**

Заведующий кафедрой  
академик РАО, д.п.н., профессор Миндиашвили Д.Г.

18.05.18

(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы  
д.п.н., профессор Завьялов Д.А.

16.05.18

(дата, подпись)

Научный руководитель  
д.п.н., профессор Завьялов А.И.

15.05.18

(дата, подпись)

Обучающийся Лузина Л.А.

(фамилия, инициалы)

11.05.18

(дата, подпись)

Красноярск 2018

## РЕФЕРАТ

**Тема магистерской диссертации** Адаптационные регуляции организма школьников, занимающихся спринтерским бегом

Диссертационное исследование состоит из введения, трех глав, выводов по главам, заключения, списка литературы (212 источника литературы), приложения (1 приложение). Объем текстового материала 98 страниц. Текстовый материал дополнен иллюстрациями (12), таблицами (20), формулами (1).

**Ключевые слова:** адаптация, сердечно - сосудистая система, педагогический контроль, психологический аспект системы адаптации, методы срочной информации, спринтерский бег,

**Объект исследования:** спортивная подготовка школьников, занимающихся спринтерским бегом

**Цель работы:** теоретическое обоснование и экспериментальная проверка методик улучшения спортивного результата с учетом адаптации организма занимающихся спринтерским бегом.

**Методы исследования** различались на разных этапах работы:

- 1) сбор и анализ литературных источников;
- 2) анкетирование;
- 3) наблюдение;
- 4) педагогический эксперимент.
- 5) инструментальные методы оценки психофизиологических и медико-биологических особенностей; методы математической статистики; критерий Стьюдента, анализ корреляции.

**Полученные результаты и их новизна:** впервые на большом материале с использованием наиболее используемых медико-биологических методов и статистических методов обработки данных, на основании изучения результатов обследования занимающихся спринтерским бегом разного возраста, тренировавшихся в режиме постоянных нагрузок, апробирован инновационный подход к решению проблемы оценки функционирования

сердечно - сосудистой системы. Предложенное направление касается кардиологического содержания двигательных действий как научно-методической основы, обеспечивающей решение задач. Все это позволяет определять ранние признаки снижения функционального резерва сердца занимающихся спринтерским бегом, реально оценивать состояние их здоровья и обеспечивать профилактику сердечно - сосудистых заболеваний.

**Практическая значимость исследования** заключается в следующих важных шагах для мира:

1) выявлены основные показатели, связанные с утомлением, среди школьников, занимающихся спринтерским бегом;

2) выявлены и проанализированы методы и методики, используемые для диагностики в спортивной медицине и педагогике;

4) проанализирована эффективность методики ЭКГ – контроля А.И.Завьялова «Классификация изменений электрокардиограммы во время мышечной работы у здорового человека» на занимающихся спринтерским бегом.

**Апробация результатов исследований.** Материалы и результаты исследований представлены и докладывались на научно – практических конференциях: Актуальные проблемы физического воспитания и физкультурного образования в Восточной Сибири: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых (2013 г.) г. Иркутск; Молодежь и наука XXI века: материалы XIV международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (2013 г.), г. Красноярск; Подготовка спортивного резерва в регионах: реалии и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции (2013 г.), г. Вологда; Теоретические и прикладные исследования в области естественных и гуманитарных наук: материалы Всероссийской научно-практической конференции (2013 г.), г. Прокопьевск; Профессионально-личностное развитие студентов в образовательном пространстве физической культуры: материалы III

Всероссийской научно-практической конференции (2013 г.), Тольятти; Развитие современного образования: теория, методика и практика: Международная научно-практическая конференция (2014 г.), Чебоксары; Актуальные вопросы физической культуры и спорта: материалы XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (28-29 апреля 2014 г.), г. Томск; Современные направления развития медицины 2014: Международная научно-практическая конференция (2014 г.), г. Брянск; Всероссийская научно-практическая конференции «Современные тенденции, проблемы и пути развития физической культуры и спорта» (2015 г.) г. Иркутск; Коммуникативные процессы в образовательном пространстве: материалы Международной научно-практической конференции (2015 г.), Красноярск; Психология и педагогика: актуальные проблемы и тенденции развития: материалы II международной научно-практической конференции (2016 г.), г. Борисоглебск; Проблемы и перспективы современной науки: сборник статей XV Международной научно-практической конференции (2016 г.), г. Ставрополь; Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (2017 г.), г. Красноярск; Молодежный научный форум: Гуманитарные науки: XLVIII студ. междунар. науч.-практ. конф. (2017 г.), г. Москва; Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева и 60-летию основания факультета физической культуры Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. (2017 г.), г. Красноярск; Всероссийская научно-практической конференции «Молодежь XXI века: образование, наука, инновации», (2018 г.) г. Москва

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 30 печатных работ, в том числе 1 в журналах, рекомендованных ВАК, 1 методическое пособие.

## ABSTRACT

**The theme of the master's thesis is** Adaptive regulation of the body of students involved in sprint running.

The dissertation research consists of an introduction, three chapters, conclusions on chapters, conclusion, list of references (212 sources of literature), Appendix (1 Appendix). The volume of text material is 98 pages. The text material is supplemented with illustrations (12), tables (20), and formulas (1).

**Key words:** adaptation, cardiovascular system, pedagogical control, psychological aspect of adaptation system, methods of urgent information, sprint,

**Object of research** sports training of students involved in sprint running

**Purpose of work:** theoretical justification and experimental verification of methods to improve sports results, taking into account the adaptation of the body engaged in sprint.

**Research methods** varied at different stages of the work:

- 1) Collection and analysis of literature;
- 2) questionnaire;
- 3) surveillance;
- 4) pedagogical experiment.

5) instrumental methods of assessing the psycho-physiological and medico-biological characteristics; methods of mathematical statistics; student t-test, correlation analysis.

**The results and their novelty:** for the first time on a large material using the most used medical and biological methods and statistical methods of data processing, based on the study of the results of the survey involved in sprinting at different ages, trained in the mode of constant loads, tested an innovative approach to solving the problem of assessing the functioning of the cardiovascular system. The proposed direction concerns the cardiological content of motor actions as a scientific and methodological basis for the solution of problems. All this allows us to determine the early signs of a decrease in the functional reserve of the heart

engaged in sprinting, to realistically assess their health and to ensure the prevention of cardiovascular diseases.

**Practical significance of the study** consists of the following important steps for the world:

1) Identified the main indicators related to fatigue, among people involved in sprinting;

2) Methods and techniques used for diagnostics in sports medicine and pedagogy are identified and analyzed;

4) The efficiency of the ECG – control technique of A. I. Zavyalov "Classification of electrocardiogram changes during muscular work in a healthy person" on sprint running is analyzed.

**Approbation of research results.** Materials and research results presented were reported at the scientific – practical conference: Actual problems of physical education and sports education in Eastern Siberia: materials of all-Russian scientific-practical conference of students and young scientists (2013), Irkutsk, Youth and science of XXI century: materials of XIV international scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists (2013), Krasnoyarsk, Russia; Training of sports reserve in the regions: reality and prospects: materials of all-Russian scientific-practical conference (2013), Vologda; Theoretical and applied research in the field of natural Sciences and Humanities: materials of the all-Russian scientific-practical conference (2013), Prokopyevsk; Professional and personal development of students in the educational space of physical culture: materials of the III all-Russian scientific-practical conference (2013), Togliatti; Development of modern education: theory, methodology and practice: international scientific-practical conference (2014), Cheboksary; Topical issues of physical culture and sport: proceedings of the XV all-Russian scientific-practical conference with international participation (28-29 April 2014), Tomsk; Modern directions of development of medicine 2014: the international scientific-practical conference (2014), Bryansk, Russia; all-Russian scientific-practical conference "Modern tendencies, problems and ways of development of physical

culture and sport" (2015) Irkutsk; the Communication processes in the educational space: materials of the International scientific-practical conference (2015), Krasnoyarsk; Psychology and pedagogy: actual problems and development trends: materials of the II international scientific-practical conference (2016), Borisoglebsk; Problems and prospects of modern science: collection of articles of the XV International scientific-practical conference(2016), Stavropol; Bulletin of the Krasnoyarsk state pedagogical University. V. p. Astafieva (2017), Krasnoyarsk; Youth scientific forum: Humanities: XLVIII international student. scientifically.-practical. conference.(2017), Moscow; Sports and health activities and socialization of young people in modern society: materials of the all-Russian scientific and practical conference on the 85th anniversary of the Krasnoyarsk state pedagogical University. V. p. Astafieva and the 60th anniversary of the faculty of physical culture of Krasnoyarsk state pedagogical University. V. P. Astafiev. (2017), Krasnoyarsk; all-Russian scientific and practical conference "youth of the XXI century: education, science, innovation", (2018) Moscow

**Publications.** On the subject of the thesis published 30 publications, including one in the journal recommended by the HAC, 1 Handbook.

## СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ		
СОДЕРЖАНИЕ		2
ВВЕДЕНИЕ		3
1 ГЛАВА	Влияние физической нагрузки на здоровье человека в спортивной деятельности	5
1.1.	Общие закономерности адаптации к специфической нагрузке	5
1.2.	Адаптация основных функциональных систем организма занимающихся спортом к специфическим нагрузкам	7
1.3.	Адаптация системы кровообращения к специфическим нагрузкам	11
1.4.	Концепция «новой» тренировки	15
1.5.	Психорегуляция занимающихся спринтерским бегом	20
	Заключение по 1 главе	24
2 ГЛАВА	ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	26
2.1.	Организация исследования	26
2.2.	Методы исследования	27
3 ГЛАВА	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ РЕГУЛЯЦИЙ ОРГАНИЗМА К СПРИНТЕРСКОМУ БЕГУ	30
3.1.	Отношение занимающихся к прогнозированию спортивного результата, за счет адаптационных регуляций организма	30
3.2.	Наблюдение за принципами адаптационных регуляций нагрузки в тренировочном процессе	39
3.3.	Результаты эксперимента по выявлению воздействий на адаптационные механизмы функциональных систем организма	43
	Заключение по 3 главе	67
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	69
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	71
	ПРИЛОЖЕНИЕ	95



## ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на то, что регулирование нагрузки тренировочного процесса является ключевой в теории спортивной тренировки, вопросы оптимизации тренировочного процесса на основе дифференцированного подхода легкоатлетов – спринтеров практически не изучены, что и определило **актуальность**, в методиках подготовки не используются инновационные методы, что послужило основанием для проведения исследований в этом направлении.

Анализ научной литературы позволил выявить следующие противоречия между:

- потребностью практики в оптимизации тренировочного процесса легкоатлетов – спринтеров и недостаточным научным обоснованием инновационных подходов способствующих спортивному мастерству;

- возросшими требованиями, предъявляемыми к подготовке легкоатлета- спринтера и недостаточной разработанностью методик дифференцированного подхода к тренировочному процессу.

Выявленное противоречие, позволило сформулировать проблему исследования.

**Теоретическая и практическая значимость** результатов исследования заключается в расширении имеющихся представлений о содержании, методике включения различных форм контроля в тренировочном процессе занимающихся спринтерским бегом. Предложенная модель контроля за адаптационными изменениями сердечно - сосудистой системы у занимающихся спринтерским бегом, позволяет улучшить спортивный результат и уточнить представления о воздействии нагрузок на сердечную мышцу.

### **Задачи исследования:**

1. На основе анализа специальной и научной литературы изучить спринтерский бег, ознакомиться с основными медицинскими и педагогическими методиками и методов, отметить главные принципы методики, ее направленность и цели, затрачиваемое время и результативность.

2. Ознакомиться с различными методами диагностики, применяемыми на этапе контроля у занимающихся спринтерским бегом, выявить их плюсы и минусы, а так же достоверность сведений.

3. Выявить современные и инновационные способы диагностики, применяемые для анализа адаптации организма к спринтерскому бегу.

4. Подобрать метод, провести апробацию в педагогическом эксперименте.

Выражаю **благодарность** и признательность научному руководителю д.п.н., профессору А.И.Завьялову и всему педагогическому коллективу Департамента спортивных единоборств; сотрудникам МАУ «Научно-практического центра спортивной медицины» г. Красноярска за предоставленный материал и оборудование для проведения ЭХО и ЭКГ - исследования; сотрудникам ИПКРФКиС «Лаборатории работы со спортивно-одаренными детьми» во главе с к.м.н., К.П. Базариным; всему педагогическому составу МАУДО «СДЮСШОР «Спутник» (ныне МАУ СШОР «Спутник») и ДЮСШ №1 г. Лесосибирска; учреждения МАУ «СШОР по греко-римской борьбе» и Академию борьбы им. Д.Г. Миндиашвили за поддержку и советы на всех этапах выполнения работы.

# 1 ГЛАВА. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА В СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 1.1. Общие закономерности адаптации к специфической нагрузке

Бег - сложное локомоторное цикличное движение, связанное с отталкиванием тела от опоры и быстрым его перемещением в пространстве [10].

Понятие "бег на короткие дистанции" объединяет группу беговых видов легкоатлетической программы. В эту группу входит бег на дистанции протяженностью до 400 м, а также различные виды эстафетного бега, включающие этапы спринтерского бега [79,82].

Характерной особенностью спринта является функционирование организма в режиме креатин - фосфатного алактатного и анаэробного лактатного режимов энергопотребления [7, 10, 42, 77, 78, 79, 87, 161, 162, 166].

Расход энергии при беге на короткие дистанции составляет 3700-4200 ккал у мужчин и 3200-3600 ккал у женщин [7, 78].

По физиологической классификации спринтерский бег относится по характеру движений к стереотипному (стандартному) виду спорта. В свою очередь бег входит в группу с количественно измеримым результатом. Физиологическая зона мощности - работа максимальной мощности - предельная длительность не более 20 с. Особенность – анаэробный механизм обмена веществ с быстрым накоплением продуктов распада в мышцах при большом кислородном долге [51, 52, 60, 63, 85 ].

По физическому развитию спринтеров характеризуют хорошим развитием мускулатуры. Как известно, скелетные мышцы состоят из волокон нескольких типов. Первый тип - это медленные красные волокна, устойчивые к утомлению. Их работа построена преимущественно на анаэробной, окислительной энергетике. Второй тип подразделяется на две группы.

Волокна типа II-A-быстрые красные волокна, тоже относительно устойчивы к утомлению. Но их работа зависит от смешанной энергетики - аэробной гликолитической. Волокна типа II-B определяется емкостью, - быстрые белые волокна, они быстро и легко утомляются, их работа определяется емкостью, мощностью и эффективностью гликолиза. По мнению многих специалистов, набор волокон в мышцах каждого человека запрограммирован и не изменяется по воздействию тренировки. В скоростно - силовых видах спорта, больших успехов добиваются спортсмены, в мышцах которых преобладают волокна типа II-B [8, 11, 40, 63, 135]. Что возможно определить методом биопсии с последующим стереологическим анализом [40, 86]. Бег на короткие дистанции характеризуется большой мощностью работы на фоне резкого увеличения кислородного долга. У женщин энергозатраты на 15-20 % ниже, чем у мужчин. При рациональной спортивной технике происходит снижение энергозатрат в среднем до 28%. Увеличение скорости бега приводит к более выраженному повышению энергетической стоимости [4, 63, 84, 135].

Взаимодействие опорно-двигательного аппарата бегуна с опорой является источником движения в спринтерском беге так же, как и во всех видах локомоций в лёгкой атлетике [49]. Скорость бега определяется длиной и частотой шагов. Оптимальная длина шага в основном определяется физическими характеристиками спортсмена и усилием, которое он прилагает при каждом шаге. На это влияют силы самого спортсмена. Мощность прилагаемого усилия и мобильность. Оптимальная частота шагов зависит от индивидуальной механики бега спортсмена, его техники, координации [7, 8, 11, 12, 49, 82].

Хроническое физическое перенапряжение представляет собой нарушение функций работы систем и органов спортсмена, и подобные перенапряжения возникают при воздействии на организм спринтера неадекватных физических нагрузок [112].

\* \* \*

Завершая параграф 1.1. «Общие закономерности адаптации к специфической нагрузке», можно сделать следующие выводы:

1. По физиологической классификации спринтерский бег относится по характеру движений к стереотипному (стандартному) виду спорта.

2. Характерной особенностью спринта является функционирование организма в режиме креатин - фосфатного алактатного и анаэробного лактатного режимов энергопотребления

3. Бег на короткие дистанции характеризуется большой мощностью работы на фоне резкого увеличения кислородного долга. У женщин энергозатраты на 15-20 % ниже, чем у мужчин.

## **1.2. Адаптация основных функциональных систем организма занимающихся спортом к специфическим нагрузкам**

Одним из неотъемлемых компонентов контроля в спорте является совокупность биохимического контроля, которая призвана учитывать характер метаболических изменений, происходящих в организме спортсмена. Для оценки и коррекции срочного, отставленного и кумулятивного тренировочного эффекта нагрузок [59,170,171].

Выбор соответствующего режима тренировок должен осуществляться с учетом биохимических показателей крови. Получив элементарные сведения о химии крови, любой человек сможет правильно сочетать физическую нагрузку и питание, достигая максимальной работоспособности [97].

При мышечной работе повышается тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы, иннервирующей внутренние органы и мышцы [89,178,180].

В легких под влиянием симпатических импульсов повышается частота дыхания и происходит расширение бронхов. В результате увеличивается легочная вентиляция (через легкие проходит больше воздуха в единицу времени), что в итоге приводит к улучшению обеспечения организма кислородом [88]. Помимо усиления обмена веществ, увеличивается и образование  $\text{CO}_2$ , напряжение  $\text{CO}_2$  в крови в крови повышается и приводит вентиляцию легких в соответствие с возросшей потребностью организма в кислороде [84, 89, 94, 181].

Дальнейшее увеличение скорости бега влечет за собой нарушение нормальной дыхательной системы спортсмена. Гемоглобин просто не успевает присоединить к себе в необходимом объеме кислород вдыхаемого воздуха из-за слишком быстрой фаз вдоха - выдоха. С увеличением скорости бега минутный объем дыхания возрастает, молярная концентрация участвующего в реакции кислорода вдыхаемого воздуха неуклонно снижается и поэтому мышцы вынуждены добирать недостающий для обеспечения высокой скорости передвижения кислород из внутренних запасов, т.е. прибегать к ограниченному анаэробному механизму энергообеспечения [36, 84, 94].

Одновременно количество углекислоты, образующейся как при газообмене кислород - углекислый газ, как при окислении пищевых продуктов, начинает превышать норму. В дыхательном центре усиливается возбуждение, распространяемое чувствительными к концентрации углекислоты нервными клетками; в итоге дыхание учащается, чтобы вывести углекислый газ из организма. Вероятно, углекислота, накапливающаяся в организме бегуна, вытесняет кислород вдыхаемого воздуха, резко увеличивая тем самым частоту дыхания и, ведь глубокое, судорожное дыхание закончившего бег спортсмена не столько дает ему новые порции кислорода, сколько освобождает организм от излишков углекислого газа [36, 189].

При утомлении минутные показатели: легочная вентиляция, потребление кислорода, дыхательный коэффициент – остаются постоянными. Возрастает число сердечных сокращений (ЧСС) и частота дыхания, уменьшается его глубина. Энергетическая стоимость работы не изменяется и активация гликолиза не происходит [16,82,87,192,193].

Адаптационные изменения в дыхательной системе выражаются в существенном приросте дыхательных объемов и емкостей легких, улучшается регуляция дыхательной функции и увеличение объема вдоха, повышение устойчивости к и гипоксии [110].

Проблема утомления считается актуальной общебиологической проблемой, представляет большой теоретический интерес и имеет важное практическое значение для деятельности человека в труде и спорте (Сеченов И.М.; Павлов И.П.; Ухтомский А.А.; Фольборг Г.В., Хилл А.В., 1951; Розенблат В.В., 1975; Моногаров В.Д., 1986, и др.) [144].

В настоящее время специалисты при изучении проблемы утомления учитывают такие понятия этого процесса, как локализация и механизм (Розенблат В.В., 1975; Коц Я.М., 1986). Под характером работы подразумевается: режим деятельности мышц - изометрический, изотонический, ауксотонический; объем задействованной мышечной массы - локальная, региональная, глобальная мышечная работа; интенсивность и продолжительность мышечной работы - аэробный, анаэробный и смешанный режимы; уровень мотивации, факторы внешней среды и т.д. Под локализацией утомления понимается выявление той ведущей системы, функциональные изменения в которой определяют наступление этого состояния. Коц Я.М., (1986) предлагает рассматривать три основные группы систем, обеспечивающих выполнение любого упражнения: регулирующие системы - центрально-нервная, вегетативная, нервная и гормонально-гуморальная; система вегетативного обеспечения мышечной деятельности - дыхания, крови и кровообращения; исполнительная система является двигательный аппарат [4, 7, 8, 9, 10, 11, 73, 77, 105, 115, 143, 144].

Локализация утомления - те функциональные изменения в деятельности ведущих систем, которые обуславливают развитие утомления. К ним относят: вегетативные системы - дыхательную и сердечно - сосудистую, которые в конечном счете обуславливают снижение кислородно-транспортных возможностей организма; железы внутренней секреции - их роль особенно важна при выполнении упражнений, которые приводят к нарушению регуляции энергетического обеспечения мышечной работы [105, 115, 143, 144].

В работающих мышцах при утомлении происходит исчерпание запасов энергетических субстратов (АТФ, КФ, гликоген), накапливаются продукты распада (молочная кислота, кетоновые тела) и отмечаются резкие сдвиги внутренней среды организма. При этом нарушаются процессы, связанных с энергетическим обеспечением мышечного сокращения, появляются выраженные изменения в деятельности систем легочного дыхания и кровообращения (Меньшиков В.В., Волков Н.И., 1986) [4, 7, 8, 9, 10, 11, 73, 77].

\* \* \*

Завершая параграф 1.2. «Адаптация основных функциональных систем организма занимающихся спортом к специфическим нагрузкам», можно сделать следующие выводы:

1. Под локализацией утомления понимаются те функциональные изменения в деятельности ведущих систем, которые обуславливают развитие утомления.

2. При утомлении минутные показатели: легочная вентиляция, потребление кислорода, дыхательный коэффициент – остаются постоянными. Возрастает число сердечных сокращений (ЧСС) и частота дыхания, уменьшается его глубина;

2. В работающих мышцах при утомлении происходит исчерпание запасов энергетических субстратов (АТФ, КФ, гликоген), накапливаются



продукты распада (молочная кислота, кетоновые тела) и отмечаются резкие сдвиги внутренней среды организма;

### **1.3. Адаптация системы кровообращения к физическим нагрузкам**

Одна из важнейших проблем современного спорта - повышение работоспособности спортсменов. Эту проблему нельзя решать путем увеличения объемов и интенсивности нагрузок, так как это входит в противоречие с адаптивными возможностями организма и отрицательно сказывается на здоровье спортсмена [27, 60, 72, 85, 95, 141].

Довольно трудоемкий процесс - сбор информации о функционировании сердечно-сосудистой системы спортсменов на разных этапах спортивного совершенствования и подготовки полученных результатов, к тому же, при массовых обследованиях требует значительного количества времени и обслуживающего персонала [32, 193].

Известно, что направленность спортивной тренировки оказывает существенное влияние на все звенья сердечно-сосудистой системы: морфологию сердца и системную гемодинамику [20, 21, 23, 98, 99, 130, 133], состояние сосудистого русла, реологические свойства крови [100]. Вероятно, основные изменения этих подразделов взаимосвязаны. В результате долговременной адаптации формируется конкретная модель, лучше сказать функциональная система, оптимального функционирования аппарата кровообращения соответственно направленности тренировочного процесса. Под влиянием тренировок развивается гипертрофия сердца. Это универсальная биологическая реакция, благодаря которой обеспечивается адаптация сердечно-сосудистой системы к сложным условиям функционирования органов и тканей [29, 19, 21, 23, 133, 145].

Сейчас убедительно подтверждено, что наиболее адекватно реагируют на нагрузку спортсмены без клинически определяемой гипертрофии миокарда [29, 131]. Это подтверждает, что не столько гипертрофия, сколько другие изменения сердца и главным образом капилляризация миокарда, играют основную роль в обеспечении гиперфункции сердца спортсменов. Именно этим и объясняется тот факт, что не у всех спортсменов, одинаково высоких по уровню спортивного мастерства, удается выявить гипертрофию миокарда. Следовательно, можно достигнуть высоких спортивных результатов без клинически определяемой гипертрофии миокарда [29, 129, 132, 133, 135].

Залмаев Б.Е. с соавт (1993) утверждают, что в организме спортсменов происходят модификационные преобразования микроциркуляторной системы, обеспечивающие экономизацию деятельности сердечно-сосудистой системы и способствующие созданию больших функциональных возможностей. При этом показатели микрогемодиализации могут служить важным диагностическим критерием приспособленности организма человека к различным видам спортивной и физической деятельности [28].

Выявление специфики функционирования кровообращения на разных его уровнях поможет глубже понять смысл тех или иных изменений его отдельных параметров у занимающихся спринтерским бегом, что имеет особое значение для диагностики их функционального состояния [19, 20, 21, 23, 101, 110, 130].

Спортивная тренировка это непрерывный педагогический процесс с постоянным противостоянием двух главных положений: чем больше утомление, тем выше тренировочный эффект, но это, в свою очередь, влечет риск переутомления, перегрузки организма (сердца) школьников, занимающихся спринтерским бегом, появления патологий, а иногда и с летальным исходом (биологический процесс) [12, 13].

Изменения на ЭКГ у лиц, занимающихся спринтерским бегом: синусовая брадикардия - этот феномен является у атлета вариантом нормы, в

то время как у физически неактивных лиц может указывать на патологию и быть предметом диагностического поиска. Синусовая брадикардия часто служит показателем хорошей тренированности спортсмена в отношении кардиореспираторной выносливости. Существуют работы, где показана значимая отрицательная корреляция между частотой сердечных сокращений (ЧСС) в покое и уровнем максимального потребления кислорода (МПК) [2, 23, 25, 35, 87, 113, 148].

Сердце человека и многих животных вопреки существующей теории функционирует, как пятикамерная система (два предсердия, два желудочка и перикардальная полость). Именно пятая, герметичная воздушная, камера (перикардальная полость) является основным механизмом всасывания сердца кровью (всасывающая функция насоса), которая обеспечивает эффективное увеличение наполнения полостей сердца в любых, и в экстремальных в том числе, условиях значительного укорочения времени сердечного цикла [1].

Это открытие имеет большое значение для дальнейшей разработки теории деятельности сердца. Дело в том, что коронарные сосуды сердца называются так потому, что они расположены над слоем миокарда, т.е. вокруг него, как корона. Следовательно, они находятся в перикардальной полости и только одной стороной прикреплены к миокарду [122, 126].

Механизм наполнения кровью полостей сердца человека за счет отрицательного давления обусловлено тем, что желудочки и предсердия. Уменьшаясь в объеме во время систолы на величину выброса крови, вызывают увеличение перикардальной полости и возрастание отрицательного давления в ней, которое и обеспечивает во время систолы и диастолы наполнение кровью полостей сердца [142,150,151,152,158, 159,160].

Полученные результаты исследований по теории деятельности сердца показывают, что даже при очень высокой частоте сердечных сокращений кровенаполнение полостей и кровоснабжение самого сердца не нарушается. Работа сердца как насоса и в этих случаях гемодинамически эффективна. Вот

почему частота сердечных сокращений при больших физических нагрузках у спортсменов высокого класса становится малодейственным параметром для управления тренировочным эффектом. Основную нагрузку при больших тренировочных напряжениях несет миокард как исполнитель насосной функции при кровообращении. Следовательно, контроль состояния миокарда (электрокардиограмма) является необходимым методом при занятиях физкультурой и спортом [87,123150,151,152,158,159,160,196,197,200].

В настоящее время расширились знания о наиболее важном органе для жизни, который не только нагнетает кровь для движения по артериальной системе, но и обеспечивает возврат крови за счет мощного присасывающего эффекта, зависящего от мощности выброса. При этом, чем чаще ритм и больше выброс, наблюдающиеся при напряженной мышечной работе, тем мощнее действует присасывающая система в прямой зависимости от мощности сокращения миокарда, обеспечивая эффективное наполнение даже при очень высоких сердечных ритмах[142,150,151,152,158159,160] .

Правильное чередование нагрузки и отдыха приводит к тому, что в определенный момент времени работы запасы энергетических резервов превышают свой исходный (дорабочий) уровень. При этом возникает явление их сверхвосстановления или суперкомпенсации [77,151,152,159]. При этом установлено, что фаза суперкомпенсации наступает в результате нагрузки с острым утомлением через 4-5 часов после ее окончания[65].

Для теории и практики спортивной тренировки открытое явление имеет большое значение. Выявить это удалось в рамках биопедагогике с целью поиска методов педагогического управления в спорте. Биопедагогика сделала свои первые шаги, заявляя о своем праве на существование в системе физического воспитания, спорта, и продолжает развиваться [121,137, [142,150,151,152,158159,160].

\* \* \*

Завершая параграф 1.3. «Адаптация системы кровообращения к физическим нагрузкам», можно сделать следующие выводы:

1. Спортивная тренировка это непрерывный педагогический процесс с постоянным противостоянием двух главных положений: чем больше утомление, тем выше тренировочный эффект, но это, в свою очередь, влечет риск переутомления, перегрузки сердца спортсмена. [12,13].

2. Частота сердечных сокращений при больших физических нагрузках у занимающихся спринтерским бегом, становится малодейственным параметром для управления тренировочным эффектом[87,123].

3. Все современные подходы по чередованию и сочетанию работы различной направленности в течение тренировочного года, отдельного макроцикла предполагают сочетание работы различной направленности и индивидуальными особенностями спортсмена [19,23 ,110,114].

#### **1.4. Психорегуляция занимающихся спринтерским бегом**

Современная легкая атлетика диктует значительные превышения результатов, которые совсем недавно казались недостижимыми. Конечно, современная техника, методика тренировки и условия для соревнований более совершенны. Но все же секрет в преодолении психологических барьеров лежит в смелости самого спортсмена, в его непоколебимой уверенности в возможности достижения цели [79].

В настоящее время спортсмен еще очень далек от действительных пределов в легкой атлетике. Из физиологии известно, что каждый человек обладает огромным запасом потенциальных сил [207,208]. Однако эта скрытая энергия не проявляется в обычных условиях: простого желания для этого недостаточно. Необходим очень мощный эмоциональный подъем, во много раз усиливающий прежде всего работоспособность центральной нервной системы (ЦНС) [209].

Проблемы изучения психики спортсменов, управления ею, организации психологической подготовки в командах чрезвычайно сложны и

затрагивают все стороны тренировочного процесса — техническую, тактическую, физическую и теоретическую подготовку. Из всего многообразия упомянутых вопросов в практике легкоатлетов высокого класса каждом виде необходимо выделить наиболее существенные, значимые для успешного выступления и достижения рекордных результатов. Эти задачи могут быть с успехом решены лишь комплексно, в системе мероприятий, получивших название психологического обеспечения подготовки спортсменов [201].

Психические особенности спортсменов диагностируемые на разных этапах тренировки для дальнейшего повышения эффективности процесса подготовки - общие, неспецифические психологические показатели спортсмена, характеризующие его психофизиологические возможности в подготовительном периоде. Более специфические психологические показатели личности и деятельности спортсмена, дающие возможность выявить психологические критерии его тренированности, рекомендуется определять в начале специальной подготовки к крупным состязаниям. Показатели, характеризующие динамику психического состояния, выявляются в ходе всей предсоревновательной подготовки. Специфические соревновательные качества, проявляющиеся лишь в экстремальных условиях, могут быть определены только в процессе выступления в соревнованиях [201].

В легкой атлетике доминирующий тип стрессоров — внутренняя неопределенность. Ведущее специальное свойство — стабильность — помехоустойчивость, которое наиболее тесно связано с соревновательной надежностью. Для бегунов на средние и длинные, по-видимому, предпочтителен «ровный» тип стиля деятельности с «внутренней» ориентацией. «Взрывной» тип проявляется у спринтеров, а также характеризовать ситуации с резкими тактическими маневрами [212].

Большинство средств спортивной подготовки может быть усилено с помощью музыки. она оказывает мощные и разнообразные воздействия на

психическую сферу человека, в значительной мере влияет на проявление его функциональных возможностей. Большое количество исследований показали повышение производительности труда под влиянием музыки, ее положительное значение при различных заболеваниях, эффективные возможности в спортивной подготовке [79, 203, 206, 209]. Легкая, ритмичная музыка положительно влияет на работоспособность, на быстроту движений и выносливость, восстановительные процессы, повышает жизнедеятельность организма.

В подготовке спортсменов имеют определенное значение условия, создаваемые светом и цветом [79, 207]. Состояние человека и его работоспособность, а следовательно, и спортивная деятельность, в определенной степени связана с уровнем освещения и его цветом. Такая оптимальная освещенность, как и яркий солнечный свет на стадионе, важный фактор эффективной тренировки и успешного участия в соревновании. Влияние цветов покрытия вызывают повышенную возбудимость, могут создать иллюзию солнечного дня и контрастнее обрисовывать контуры предметов или же наоборот: успокоить. Следовательно, можно менять направленность тренировочного процесса в более благоприятное русло: сделать более агрессивным тренировочный процесс, повысить результативность и выполнять более эффективны специальные скоростно-силовые упражнения.

В настоящее время активно внедряется и исследуется роль музыкального лидера с синхронно-пульсирующим светом различной цветности (на разных временных отрезках) в требуемом ритме, в том числе переменном, в длительной работе или ускоряющемся темпе в спринтерских упражнениях [209].

Для психорегулирующего воздействия можно применять ароматерапию. Однако, в современном спорте ароматические вещества почти не применяются. Исключением является нашатырный спирт, который трудно отнести к ароматическим веществам. Но его действие при вдыхании через

нос в считанные секунды «взбадривает» спортсмена, восстанавливая его относительную работоспособность. Одним из путей повышения работоспособности, обеспечения хорошего настроения и отличного самочувствия может быть воздействие какого-либо раздражителя, связанного ранее условно-рефлекторной связью с другими анализаторами: слуховым, обонятельным, зрительным, тактильным, вкусовым. При неважном самочувствии раздражитель не применяется [203, 206, 209].

Как известно, у спортсменов есть «счастливые» майки, в которых они участвуют в соревновании наиболее удачно. Обычно этот эффект возникает при повторном достижении высокого результата в одной и той же майке. Образовавшаяся на этой основе рефлекторная связь помогает спортсмену и на тренировке в «счастливой» майке проявлять более высокую работоспособность [206, 209].

Также ведущими условиями психологической готовности к достижению спортивных целей являются: использование предварительного анализа соревнований следование привычному жизненному стилю непосредственно перед соревновательным выступлением, индивидуализация средств восстановления в предстартовом периоде, общение с тренером, повышающее мотивацию к победе, облегчение вариантов тренировочных упражнений, аутогенные и идеомоторные тренировки, рациональное дозирование предстартовых нагрузок, оптимизирующих психофизическое состояние.

Применительно к психологической подготовленности, очень важно не сробеть перед неожиданными действиями противника. Конечно, лучше их предвидеть, подробно изучив противника. Но всего предвидеть невозможно, поэтому в тактической тренировке очень важно проигрывать и в индивидуальной тренировке и в командной самые различные и особо сложные варианты даже за пределами возможного. И снова здесь самое главное - воспитать у спортсменов психическую готовность к таким вариантам [71, 91, 204, 209, 211].



На уровне соревновательной деятельности могут быть использованы визуальные и экспертные оценки различных проявлений психической деятельности и состояния спортсменов, когда они не могут быть подвергнуты каким-либо объективным обследованиям. К сожалению, этот важный раздел психологического контроля пока только разрабатывается. Под психологической подготовкой принято понимать систему психолого-педагогических воздействий на спортсмена, способствующих повышению уровня его психической надежности и готовности на соревнованиях. Условно ее разделяют на круглогодичную и предсоревновательную. основными проблемами круглогодичной подготовки являются: формирование определенных свойств личности спортсмена, способствующих успешному и стабильному выступлению в ответственных соревнованиях; совершенствование психических процессов и качеств, помогающих овладению высоким уровнем технического и тактического мастерства или компенсирующих отдельные недостатки физической подготовленности; создание положительных устойчивых эмоциональных состояний и выработка умения регулировать их в экстремальных условиях; содействие восстановлению психической работоспособности после высоких нагрузок. В зависимости от того, на какие психические качества и функции (неспецифические или специфические для данной деятельности) осуществляется психолого-педагогическое воздействие, круглогодичную психологическую подготовку делят на общую и специальную, причем их соотношение и содержание меняются в разные периоды тренировки. Так, в заключительный период подготовки преобладают средства воздействия на неспецифические проявления психических качеств, в подготовительный период соотношение воздействий на общие и специфические психические качества выравнивается, а в соревновательный — преобладает специальная психологическая подготовка [201, 210].

\* \* \*

Завершая параграф 1.4. «Психорегуляция физического состояния занимающихся спринтерским бегом», можно сделать следующие выводы:

1. В легкой атлетике доминирующий тип стрессоров — внутренняя неопределенность;
2. Более специфические психологические показатели личности и деятельности спортсмена, дающие возможность выявить психологические критерии его тренированности, рекомендуется определять в начале специальной подготовки к крупным состязаниям.
3. На уровне соревновательной деятельности могут быть использованы визуальные и экспертные оценки различных проявлений психической деятельности и состояния спортсменов, когда они не могут быть подвергнуты каким-либо объективным обследованиям.

### **1.5 Концепция «новой» тренировки**

Мышечная нагрузка на занятиях должна соответствовать возрастным особенностям занимающихся (не больше, но и не меньше!). Явление недогрузок адекватно перегрузкам. Разница лишь в том, что в перегрузке мы имеем срочный результат, в недогрузке - более отдаленный негативный эффект (выстрел в будущее). Вполне объяснимы факты недогрузки (боязнь учителей, методистов превысить этот барьер, давление родителей, администрации - не дай бог, что случится!). По выражению А.А. Маркосяна, только должная нагрузка вызывает значительный функциональный сдвиг в организме ребенка [53]. Решение этой задачи под силу только биопедагогике, способной найти компетентный вариант педагогических воздействий в соответствии с состоянием спортсмена.

Мы предполагаем, что метод регистрации электрокардиограммы во время тренировочного процесса у занимающихся спринтерским бегом с использованием классификации А.И.Завьялова (используемый в вольной борьбе, в спортивном ориентировании) является эффективным средством управления тренировочными нагрузками, а управлять тренировочными воздействиями без нарушения здоровья – прямая обязанность тренера и педагога, и здесь выявляется необходимость владения расшифровкой оценке электрокардиографической кривой [66, 142, 150, 151, 152, 158, 159, 160].

Стремление к наивысшему уровню спортивных показателей часто заставляет спортсменов подталкивать себя к пределу собственных возможностей. Каждый тренер и спортсмен понимают, что для достижения максимально возможных показателей спортсмен должен постоянно физически и психологически повышать свой уровень. На физиологические и биохимические изменения при интенсивной длительной нагрузке сознание человека субъективно реагирует чувством утомления, которое может преодолеваться за счет волевых усилий [147, 142, 150]. Такой подход часто называют перегрузкой и хотя перегрузка необходима для достижения оптимальных спортивных показателей, она может повлечь за собой ряд серьезных проблем. Например, что будет, если спортсмен зайдет в своих тренировках “слишком далеко” и либо начнется застой, либо, что гораздо серьезнее, ухудшение спортивных показателей [15].

Тренировка включает повторяющиеся фазы двигательной активности с нормальной нагрузкой, высокой нагрузкой, фазу перегрузки, перенапряжение и восстановление. В ходе выполнения тренировочной программы тренировочная нагрузка, которая определяется интенсивностью, продолжительностью и кратностью занятий физическими упражнениями, изменяется и должна постепенно возрастать соответственно индуцированным физической тренировкой адаптациям различных физиологически систем и повышению работоспособности [44, 73, 77, 112]. Такое увеличение тренировочной нагрузки необходимо для обеспечения

дальнейших изменений в организме под влиянием выполнения тренировочной программы [45, 46, 73, 77, 112]. Естественно, для того чтобы повышать свою спортивную форму необходимо напряженно тренироваться, тем не менее, нельзя повысить тренированность занимающегося только лишь утомляя его. Поэтому важное значение имеет восстановление, как в промежутках во время выполнения отдельных упражнений в ходе тренировки, так и в периоды отдыха между отдельно взятыми тренировками или соревнованиями [77, 112]. Перетренированность представляет собой патологическое состояние, при котором появляется дизадаптация, изменяется регуляция деятельности систем организма, нарушается уровень функциональной готовности, который был достигнут во время тренировочного процесса [15, 112, 142, 147, 176]. Проблема перетренировки возникает, если организм не способен должным образом отвечать на фазу тревоги и в конце концов переходит в стадию истощения. В спорте это приводит к снижению спортивных показателей и “гибели” надежды на достижение оптимальных результатов [15].

К сожалению, специалисты в данной области признают, что специфических, простых и надежных показателей диагностики перенапряжения и перетренировки на ранних стадиях пока не обнаружено (Kuipers, 1998). Тем не менее, результаты исследований перетренировки свидетельствуют о возможности использования разнообразных маркеров надвигающегося или существующего состояния перетренировки [15, 37].

Очевидно, что перетренировка, как и любое другое сопоставимое с ней по комплексности состояние организма, зависит от деятельности различных физиологических систем. В ранних обзорах проводился анализ влияния нейромышечного контроля (Lehmann et al., 1999b), травмы тканей (Smith, 2004), иммунного ответа (Robson, 2003), психологической (Morgan et al., 1987; O'Connor, 1997) и клинической депрессии (Armstrong, Van Heest, 2002), а также ряда других физиологических факторов. Было также высказано предположение, что женщины в большей степени подвержены

перетренировке (Shephard, 2000), в связи с чем проводились исследования, направленные на изучение влияния пола (O'Connor et al., 1989; Uusitalo et al., 1998) [160,171,172 и др.].

Естественно, что повышенные физические нагрузки при интенсивных занятиях спортом требуют повышенного внимания к обеспечению потребности организма в витаминах, энергетических веществах, протеинах. [69,142 и др.].

Современное построение круглодичного тренировочного процесса, школьников, занимающихся спринтерским бегом, представляет собой один большой цикл, состоящий из подготовительного, соревновательного и переходного периодов, где вопросы соотношения величин и продолжительности циклов (микро-, мезо- и макроциклах разнонаправленных тренировочных нагрузок и переходов зависят от нескольких факторов: специфик спринтерского бега, календаря соревнований, уровня подготовленности, специфики развития спортивной формы школьника, призванных обеспечить прирост тренируемых качеств [54, 71].

\* \* \*

Завершая параграф 1.5. «Концепция «новой» тренировки», можно сделать следующие выводы:

1. Явление недогрузок адекватно перегрузкам. Разница лишь в том, что в перегрузке мы имеем срочный результат, в недогрузке - более отдаленный негативный эффект (выстрел в будущее).

2. Правильное чередование нагрузки и отдыха приводит к тому, что в определенный момент времени запасы энергетических резервов превышают свой исходный (дорабочий) уровень.

## **Заключение по 1 главе**

По физиологической классификации спринтерский бег относится по характеру движений к стереотипному (стандартному) виду спорта;

Характерной особенностью спринтерского бега является функционирование организма в режиме креатин - фосфатного алактатного и анаэробного лактатного режимов энергопотребления;

Локализационное утомление - функциональные изменения в деятельности ведущих систем, которые обуславливают развитие утомления. При утомлении минутные показатели: легочная вентиляция, потребление кислорода, дыхательный коэффициент – остаются постоянными. Возрастает число сердечных сокращений (ЧСС) и частота дыхания, уменьшается его глубина;

В работающих мышцах при утомлении происходит исчерпание запасов энергетических субстратов (АТФ, КФ, гликоген), накапливаются продукты распада (молочная кислота, кетоновые тела) и отмечаются резкие сдвиги внутренней среды организма;

Спортивная тренировка это непрерывный педагогический процесс с постоянным противостоянием двух главных положений: чем больше утомление, тем выше тренировочный эффект, но это, в свою очередь, влечет риск переутомления, перегрузки сердца спортсмена;

Частота сердечных сокращений при больших физических нагрузках у занимающихся спринтерским бегом, становится малодейственным параметром для управления тренировочным эффектом;

Более специфические психологические показатели личности и деятельности спортсмена, дающие возможность выявить психологические критерии его тренированности, рекомендуется определять в начале специальной подготовки к крупным состязаниям;

На уровне соревновательной деятельности могут быть использованы визуальные и экспертные оценки различных проявлений психической деятельности и состояния спортсменов, когда они не могут быть подвергнуты каким-либо объективным обследованиям;

Явление недогрузок адекватно перегрузкам. Разница лишь в том, что в перегрузке мы имеем срочный результат, в недогрузке - более отдаленный негативный эффект (выстрел в будущее);

Правильное чередование нагрузки и отдыха приводит к тому, что в определенный момент времени работы запасы энергетических резервов превышают свой исходный (дорабочий) уровень;

Все современные подходы по чередованию и сочетанию работы различной направленности в течение тренировочного года, отдельного макроцикла предполагают сочетание работы различной направленности и индивидуальными особенностями спортсмена;

## 2 ГЛАВА. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Организация исследований

**1 этап** – теоретический – были проведены сбор и анализ литературных источников, содержание которых, так или иначе, отражало интересующие нас аспекты изучаемой проблемы. В результате этой работы были определены цель и задачи работы и установлены основные способы их решения.

**2 этап** – анкетирование – проведение анкетирования, которое проходило в период с октября по декабрь 2016 года. Анкетирование проводилось с целью выявления отношения спортсменов и тренеров к регулированию нагрузки в тренировке. В анкетирование приняли участие 100 респондентов.

**3 этап** – педагогическое наблюдение – было организовано в период с ноября 2016 г. по май 2017 г. С целью выявления методов регулирования нагрузки у школьников, занимающихся спринтерским бегом непосредственно на занятиях. Было осмотрено 100 школьников, занимающихся спринтерским бегом в избранных нами специализированных школах.

**4 этап** - экспериментальный - продолжался 9 месяцев, в течение которого проводились медико – биологические, педагогические исследования и педагогический эксперимент.

1) Проведение медико – биологические исследования в период с октября 2015 года по май 2016 года с целью диагностики адаптации механизмов сердечно - сосудистой системы и корреляционный анализ в беге на 100 м у школьников, занимающихся спринтерским бегом.

2) Проведение педагогического исследования в «Лаборатории работы со спортивно - одаренными детьми» с сентября 2017 по октябрь 2017 г. Целью данного исследования было - выявление тренированных (специализированных) когнитивных навыков, специфики развития внимания, памяти и скорости принятия решений , а так же мониторинг утомления и



механизмы адаптации в данном виде спорта. Количество исследуемых – 22 человека.

3) Проведение преобразующего эксперимента с целью выявления воздействия на адаптационные механизмы сердечно - сосудистой системы и влияние на спортивный результат без риска перетренированности организма школьников, занимающихся, для этого мы использовали нестандартный метод электрокардиографии по классификации А.И Завьялова при физических нагрузках и в покое. Были созданы 2 группы из 10 человек: контрольная группа и экспериментальные группы, качественный состав одинаковый. Обе группы выполняли одинаковый тренировочный план. Занятия в экспериментальной группе отличались от занятий контрольной тем, что, в ней применялся метод ЭКГ – контроля по классификации А.И.Завьялова на каждом занятии, для достижения максимального тренировочного эффекта.

**5 этап** - проведение статистической обработки результатов экспериментальной части, написании глав магистерской диссертации. Изложенные выше организация и план проведения экспериментального исследования позволили получить достаточный материал, в результате анализа которого удалось осуществить тщательную проверку основной гипотезы работы и выявлению наиболее эффективной методики и оформлению магистерской диссертации, после завершения всех исследований.

## **2.2. Методы исследований**

**Анализ литературных источников** – этот метод использовался нами с целью исследования средств и методов регулирования тренировочной нагрузки их плюсы и минусы.

**Анкетирование** - наиболее распространенный метод сбора информации. Опрос предусматривает письменное обращение исследователя к определенной совокупности людей с вопросами, содержание которых представляет изучаемую проблему на уровне эмпирических индикаторов, их

регистрацию и статистическую обработку полученных ответов, а также теоретическую интерпретацию. В анкетировании приняли участие 100 респондентов.

**Педагогическое наблюдение** – это планомерный процесс наблюдения и анализа тренировочного процесса без существенного вмешательства в его ход.

**Педагогический эксперимент** – это научно поставленный опыт преобразования педагогического процесса в точно учитываемых условиях. В отличие от методов, лишь регистрирующих то, что уже существует, эксперимент в педагогике имеет созидательный характер. Эксперимент – по сути, строго контролируемое педагогическое наблюдение, с той лишь разницей, что экспериментатор наблюдает процесс, который он сам целесообразно и планомерно осуществляет.

**Статистическая обработка результатов** – обработка полученных данных в ходе исследований при помощи методов математической статистики. Нами проводились вычисления достоверности разности средних значений по t–критерию Стьюдента.

Данный метод заключается в следующем:

Во-первых, мы вычисляли среднюю арифметическую величину. Чтобы её подсчитать, мы суммировали все значения ряда и разделили сумму на количество суммированных значений.

$$X=(X1+X2+X3+X4) / n,$$

где **X** – значение отдельного измерения; **n** – количество человек.

Во-вторых, вычисляли среднее квадратическое отклонение (обозначаемое греческой буквой сигма) и называемое также стандартным отклонением. Для вычисления используется следующая формула:

$$\delta = (X \max - X \min) / K,$$

где **Xmax** – наибольшее значение варианты; **Xmin** – наименьшее значение варианты; **K** – табличный коэффициент, соответствующий определённой величине размаха.

В-третьих, вычисляли стандартную ошибку среднего арифметического значения ( $m$ ) по формуле:

$$m = (\delta) / \sqrt{n - 1}$$

В-четвёртых, находили среднюю ошибку разности по формуле:

$$t = (\bar{X}_э - \bar{X}_к) / \sqrt{mэ^2 + mк^2}$$

Затем по специальной таблице мы определяли достоверность различий. Для этого полученное ( $t$ ) сравнивалось с граничным при 5%-ном уровне значимости ( $t_{0,05} = 2,45$ ) при числе степеней свободы  $f = n_э + n_к - 2$ , где  $n_э$  и  $n_к$  – общее число индивидуальных результатов соответственно в контрольной и экспериментальной группах.

Мы использовали и метод корреляционного анализа. Корреляционный анализ - метод, позволяющий обнаружить зависимость между несколькими случайными величинами.

- Коэффициент корреляции равен  $\pm 1$  тогда и только тогда, когда  $X$  и  $Y$  линейно зависимы (исключая события нулевой вероятности, когда несколько точек «выбиваются» из прямой, отражающей линейную зависимость случайных величин):

$$R_{X,Y} = \pm 1 \Leftrightarrow Y = kX + b, k \neq 0,$$

где  $k, b \in \mathbb{R}$ . Более того в этом случае знаки  $R_{X,Y}$  и  $k$  совпадают:

$$\text{sgn } R_{X,Y} = \text{sgn } k.$$

Данный метод был избран, так как с помощью него решаются следующие задачи:

- 1) Взаимосвязь. Есть ли взаимосвязь между параметрами?
- 2) Прогнозирование. Если известно поведение одного параметра, то можно предсказать поведение другого параметра, коррелирующего с первым.
- 3) Классификация и идентификация объектов. Корреляционный анализ помогает подобрать набор независимых признаков для классификации.

### 3 ГЛАВА. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ РЕГУЛЯЦИЙ ОРГАНИЗМА К СПРИНТЕРСКОМУ БЕГУ

#### 3.1. Отношение занимающихся к прогнозированию спортивного результата, за счет адаптационных регуляций организма

Физическая нагрузка должна быть выбрана оптимальной для каждого спортсмена. Если нагрузка слишком мала, она не дает никакого эффекта. Чрезмерное утомление может привести к перетренированности. И в этом контексте возникает уже другая проблема, связанная с регистрацией параметров, используемых в физической рекреации нагрузок.

В 2016 году нами было проведено анкетирование, в котором приняли участие 100 респондентов из них 89% спортсмены, среди которых 2% заслуженные мастера спорта (ЗМС), 2% мастера спорта международного класса (МСМК), 6% мастера спорта России (МС), 20 % кандидаты в мастера спорта России (КМС), 70% обладатели массовых разрядов, возраст респондентов составил от 11 до 18 лет, стаж занятий спортом респондентов - от нескольких месяцев до 7 лет и 11% тренеры звания которых варьируются от заслуженных тренеров России и докторов педагогических наук до начинающих тренерскую деятельность студентов, стаж тренерской работы от 2 до 34 лет. Цель анкетирования: выявление мнения занимающихся к прогнозированию спортивного результата, за счет адаптационных регуляций организма.

Анкетирование помогло выявить, какие параметры в большей степени определяют величину нагрузки и продолжительность выполнения упражнений (рис. 2).

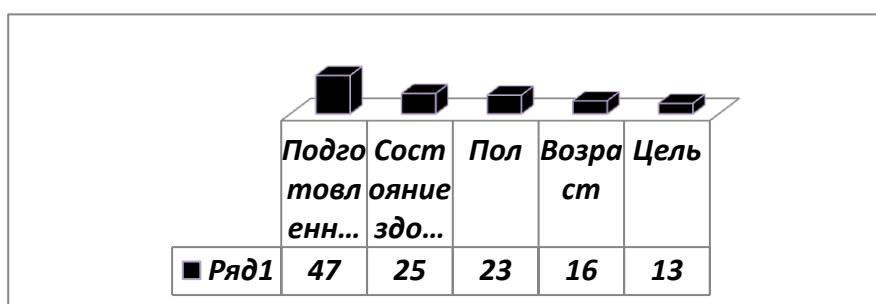
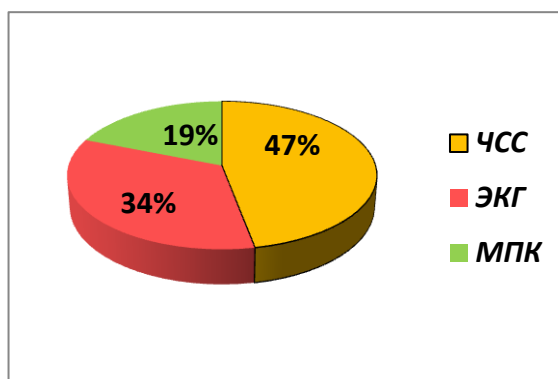


Рисунок 2. Параметры определяющие величину и продолжительность физической нагрузки

Тренируемость – это свойство живого организма изменять свои функциональные возможности под влиянием систематической тренировки. Оно характеризует восприимчивость человека к физической тренировке, его способность повышать свои специфические функциональные возможности под влиянием систематической специфической физической тренировки. Тренируемость значительно отличается у людей разного пола и возраста: одна и та же тренировка вызывает у них неодинаковые эффекты. И даже в пределах одной и той же возрастно-половой группы имеются очень большие индивидуальные вариации в тренируемости. Тренируемость специфична, как и специфичны тренировочные эффекты. У людей одной возрастно-половой группы степень тренируемости в значительной мере определяется исходным (предтренировочным) уровнем функциональных показателей (спортивного результата).

На рис. 3 представлены наиболее доступные показатели функционального состояния по результатам опроса.



**Рисунок 3.** Наиболее доступный показатель функционального состояния

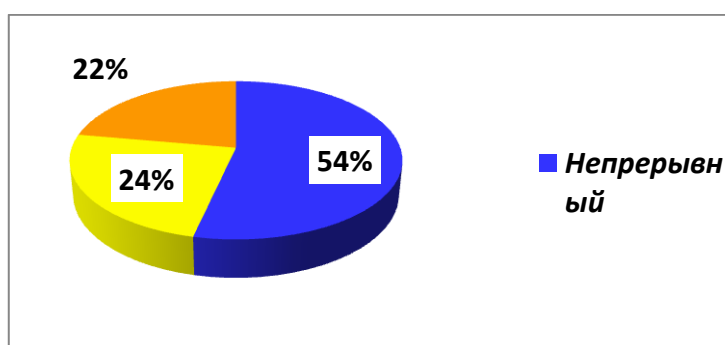
Результаты исследований по теории деятельности сердца показывают, что даже при очень высокой частоте сердечных сокращений кровенаполнение полостей и кровоснабжение самого сердца не нарушается. Пульс, отражая интенсивность двигательных действий, не выявляет утомления, так как, кровообращение обеспечивается полноценно

при любой его частоте. Однако, представители разных видов спорта и тренеры не принимают это открытие в свою деятельность.

Электрокардиография - один из немногих методов, позволяющих безболезненно и быстро на клеточном уровне контролировать состояние главного лимитирующего физическую работоспособность органа - сердца без внедрения во внутреннюю среду организма. Последнее обстоятельство предоставляет широкие возможности для использования его педагогами тренерами в тренировочном процессе для контроля за уровнем физических нагрузок.

Прямое определение максимального потребления кислорода (МПК) осуществляется в процессе сложного и довольно громоздкого эксперимента. Изматывающий характер процедуры определения МПК делает невозможным частое изучение этого информативного показателя физической работоспособности. Помимо этого, субъективное отношение испытуемого к обследованию и, часто, его нежелание выполнять предельные нагрузки существенно отражаются на возможности точно определить максимум аэробной производительности.

Среди опрошенных был выявлен наиболее эффективный способ повышения нагрузки в тренировочном процессе.



**Рисунок 4.** Наиболее эффективный способ повышения нагрузки

Организм приспосабливается к той или иной нагрузке не сразу, а через определенное время, в течение которого происходят адаптационные перестройки, позволяющие подняться на новый, более высокий уровень

тренированности. Сроки приспособления зависят как от величины нагрузок, так и от функциональных и структурных изменений организма (рис.3).

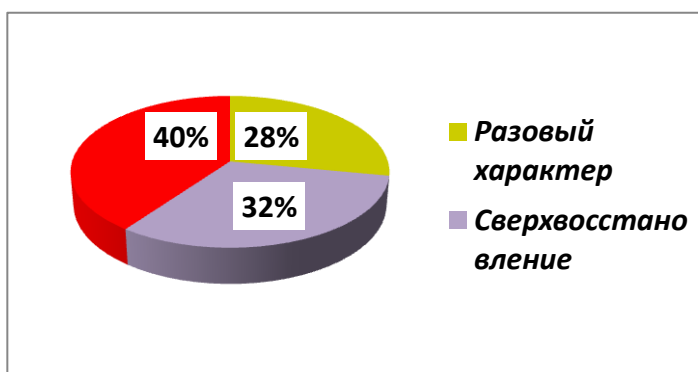
Прямолинейно-восходящая форма повышения нагрузок используется тогда, когда их общий объём невелик, интервалы между занятиями большие и требуется постепенно втянуться в работу.

Для ступенчатой формы характерно резкое увеличение нагрузки, чередующееся с относительной стабилизацией ее на базе проделанной работы. В результате приспособительных изменений в организме появляется возможность осваивать большие нагрузки на базе уже проделанной работы.

При волнообразной форме постепенное увеличение нагрузок сменяется крутым нарастанием, а затем уменьшением их. Последующие волны воспроизводятся на более высоком уровне. Волнообразная динамика позволяет в значительной степени увеличивать объём и интенсивность нагрузок.

Волнообразные колебания нагрузок - недельной, месячной, годовой являются как бы фоном, на который накладываются и прямолинейная, и ступенчатая формы их динамики. Использование той или иной формы зависит от конкретных задач и условий на различных этапах физического воспитания.

Далее респонденты отвечали на то, какой вариант соотношения нагрузки и отдыха предпочтительней.



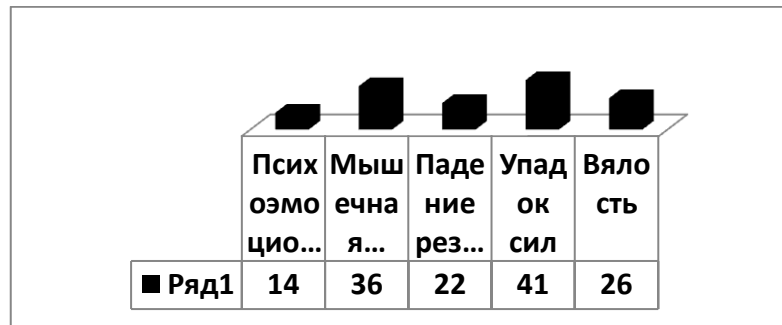
**Рисунок 5.** Предпочтительный вариант соотношения нагрузки и отдыха в тренировочном процессе

Нагрузка и отдых - это два составных элемента тренировки, с помощью которых формируется и тренированность спортсмена, и все его физические качества (сила, выносливость, скорость и др.). Под действием нагрузки расходуется рабочий потенциал организма и возникает утомление. Это стимулирует восстановительные процессы. Во время отдыха, организм сначала полностью восстанавливает свой потенциал (компенсация работоспособности), а затем увеличивает его, создавая эффект "сверхвосстановления" (суперкомпенсация). Интенсивность восстановления работоспособности зависит от интенсивности расходования энергии во время работы. Эффект сверхвосстановления наблюдается только при правильном соотношении нагрузки и отдыха.

Возможны три варианта соотношения нагрузки и отдыха в тренировочном процессе (рис.4): 1 вариант. Нагрузки имеют разовый характер. При нем последующая нагрузка приходится на момент утраты эффекта "сверхвосстановления" работоспособности от предыдущей нагрузки. Прироста работоспособности, как видно из рисунка, не происходит. Пройдя фазу сверхвосстановления, тренированность возвращается к исходному уровню. 2 вариант. Использование суммации эффекта "сверхвосстановления". В серии тренировочных занятий наблюдается прирост работоспособности спортсмена. 3 вариант. Использование эффекта "недовосстановления". Каждая следующая тренировочная нагрузка попадает в фазу недовосстановления работоспособности спортсмена. В этом варианте в организме спортсмена от тренировки к тренировке возрастает "задолженность" восстановительных процессов, а в период отдыха создается эффект суммации "сверхвосстановления", приводящий к повышению тренированности спортсмена. Это наиболее жесткий вариант тренировки. При неправильном его использовании, есть опасность ввести спортсмена в состояние перетренированности.

Далее мы собрали данные, позволяющие понять уровень знания о состоянии перетренированности (рис.6).





**Рисунок 6.** Охарактеризованное состояние «перетренированность»

Перетренированность - состояние, возникающее при дисбалансе объема и интенсивности в тренировочном процессе. Перетренированность вызывает остановку прогресса.

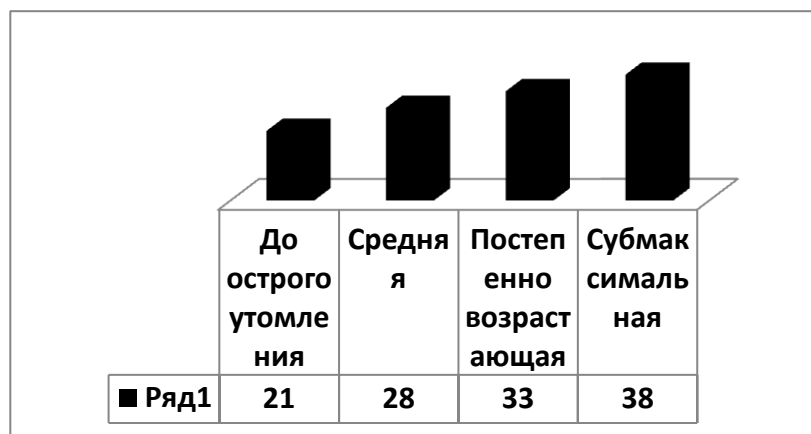


**Рисунок 7.** Понятие «фаза суперкомпенсации»

Суперкомпенсация (рис. 7) – это послетренировочный период, в течение которого тренируемая функция/параметр имеет более высокий показатель по сравнению с исходным уровнем.

Нужно стремиться, чтобы каждая последующая тренировка выпадала на пик фазы суперкомпенсации.

В процессе анкетирования, мы выяснили, какая нагрузка, по мнению респондентов, вызывает наибольший тренировочный эффект.



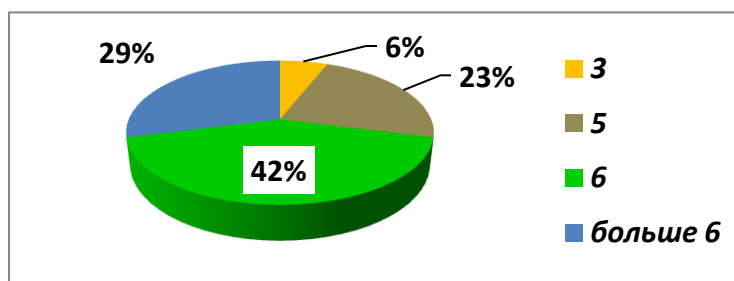
**Рисунок 8.** Какая нагрузка вызывает наибольший тренировочный эффект

Утомление является естественным физиологическим процессом, нормальным состоянием организма. Для успешной тренировки необходимо, чтобы при каждом упражнении была достигнута определенная степень утомления (рис.8). оптимальная нагрузка – до острого утомления.



**Рисунок 9.** Методы определяющие достаточность нагрузки

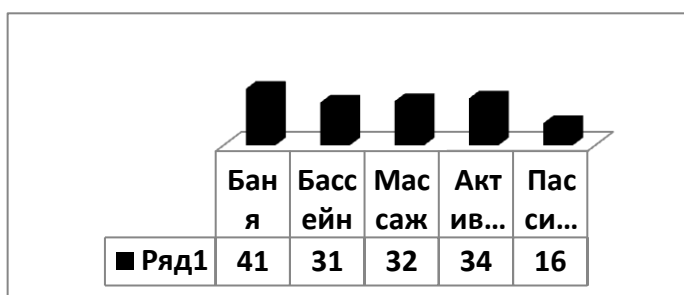
Среди опрошенных были выявлен процент количества тренировочных занятий в неделю.



**Рисунок 10.** Сколько раз тренируетесь (проводите тренировочных занятий) в неделю

Трудно переоценить значение регулярных тренировок в жизни спортсмена (рис. 10). Но если интенсивные тренировки совмещаются со

стрессовой работой, стилем жизни или недостаточным количеством сна, или просто вы слишком много и слишком часто тренируетесь, ваше тело не в состоянии приспособиться к таким условиям, и, как результат, может возникнуть перетренированность. Перетренированность вызывает наибольшее беспокойство у атлетов и других спортсменов, тренирующихся для повышения эффективности.

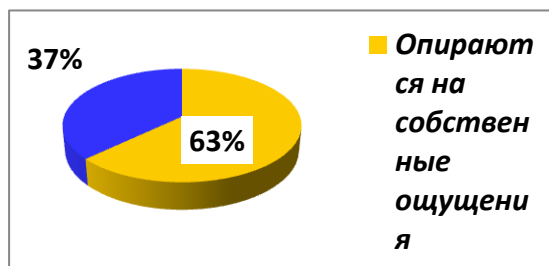


**Рисунок 11.** Мероприятия для сокращения срока восстановления работоспособности

Подбор восстановительных средств (рис.10), удельный вес того или иного из них, их сочетание, дозировка, продолжительность и тактика использования обусловлены конкретным состоянием спортсмена, его здоровьем, уровнем тренированности, индивидуальной способностью к восстановлению, видом спорта, этапом и используемой методикой тренировки, характером проведенной и предстоящей тренировочной работы, режимом спортсмена, фазой восстановления и др. Использование средств восстановления способствует повышению суммарного объема тренировочной работы в занятиях и интенсивности выполнения отдельных тренировочных упражнений, даёт возможность сократить паузы между упражнениями, увеличить количество занятий с большими нагрузками в микроциклах.

Систематическое применение этих средств способствует не только приросту суммарного объема тренировочной работы, но и повышению функциональных возможностей систем энергообеспечения, приросту специальных физических качеств и спортивного результата (Платонов В.Н., 1997). Однако, несмотря на очевидную необходимость и логичность

планомерного использования широко круга средств восстановления в подготовке квалифицированных спортсменов, на практике проблема рационального соотношения тренировочных нагрузок и восстановительных мероприятий требует дополнительных исследований.



**Рисунок 12.** Ведете ли Вы дневник самостоятельного контроля и планирования тренировочного процесса

Дневник спортсмена - действенный метод анализа тренировочной, соревновательной деятельности и социальных отношений спортсмена. Сведения, получаемые из записей в дневниках уникальны, и несут важную информацию об ошибках и достижениях тренерской деятельности, деятельности спортсмена, затрагивая, практически, все области существования и взаимодействия системы тренер - спортсмен.

Дневники спортсменов отражают итоговые результаты выполненной нагрузки за несколько лет: количество стартов в году в зависимости от мастерства спортсмена при выполнении норматива мастера спорта, объем нагрузки в различные сроки, период болезни, самочувствие, отношение к тренеру, товарищам, подругам, к самому себе и громадное количество эмоциональной информации в адрес тренировочного процесса.

\* \* \*

Тренируемость специфична, как и специфичны тренировочные эффекты. У людей одной возрастно - половой группы степень тренируемости в значительной мере определяется исходным уровнем функциональных показателей (спортивного результата).

Пульс, отражая интенсивность двигательных действий, не выявляет утомления.

Нужно стремиться, что бы каждая последующая тренировка выпадала на пик фазы суперкомпенсации.

Дневник спортсмена - действенный метод анализа тренировочной, соревновательной деятельности и социальных отношений спортсмена.

### **3.2. Наблюдение за принципами адаптационных регуляций нагрузки в тренировочном процессе**

Нами с января - март 2017 г. было проведено педагогическое наблюдение за группами спортивного совершенствования, смешанного контингента в возрасте 13-26 лет в МАУ СШОР «Спутник» (г. Красноярск) и ДЮСШ №2 (г. Лесосибирск) в отделениях легкой атлетики.

Для выявления методов адаптации функционального состояния спортсменов от объема и интенсивности физической нагрузки, а так же за характером интервала отдыха, и распределением тренировочной нагрузки, в естественных условиях тренировочного процесса проводилось наблюдения за группами школьников, занимающихся спринтерским бегом различной квалификации ( высокой квалификации КМС – МС n=30, низкую спортивную квалификацию квалификации I - III спортивный разряд – n=60) (табл 1.,см.приложение А).

Полученный фактический материал позволил дефинировать среднестатистическую «модель» распределения нагрузки в годичном цикле подготовки у школьников, занимающихся спринтерским бегом, и имеющие высокую спортивную квалификацию (КМС - МС) (табл.2), реализация которой дала возможность установить направленность в распределении

отдельных тренировочных средств на конкретных этапах подготовки при сложившейся двухцикловой его периодизации (табл.3).

**Таблица 1.** Объем беговой нагрузки  
в специально-подготовительном этапе подготовки  
(\*На основе годового тренировочного плана)

Низкая квалификация спринтеров I - III спортивный разряд, м n=70	Высокая квалификация спринтеров (КМС - МС), м n=30
1 51 550	82 000

**Таблица 2.** Соотношение объемов основных средств подготовки у школьников, занимающихся спринтерским бегом различной квалификации в год\* ( $\bar{X} \pm \sigma$ )  
(\*На основе годового тренировочного плана)

Основные средства подготовки	I - III спортивный разряд	КМС - МС
Бег до 80 м (интенсивность 90-100%), км	40,79±6,7	34,13±15,6
Бег 100 - 300 м (интенсивность 90-100%), км	37,77±9,3	24,18±8,3
Бег 100 - 300 м (интенсивность 80-90%), км	70,3±18,5	62,67±31,1
Бег свыше 300 м (интенсивность 80%), км	129,92±35,5	36,67±9,9
Упражнения с отягощением	250,47±57,5	209,9±84,0

В первом подготовительном периоде этап специальной скоростно-силовой подготовки приходится на ноябрь-декабрь (табл.4).

Так, в ноябре объем упражнений с отягощениями составил 21,1±3,5%, прыжковых упражнений (различные многоскоки, скачки, прыгивания и т.п.) 11,2±4,4%, в декабре, соответственно, 16,9±2,2 и 15,2±5,3% от годового объема.

**Таблица 3.** Первый подготовительный период

	Ноябрь*	Декабрь*
Упражнения с отягощениями	21,1±3,5%,	16,9±2,2
Прыжковые упражнения	11,2±4,4%	15,2±5,3%
бег до 80 м с интенсивностью 90-100%	10,6±5,1%	20,44%

В первом подготовительном периоде этап специальной скоростно-силовой подготовки приходится на ноябрь-декабрь.

Так, в ноябре объем упражнений с отягощениями составил 21,1±3,5%, прыжковых упражнений (различные многоскоки, скачки, спрыгивания и т.п.) 11,2±4,4%, в декабре, соответственно, 16,9±2,2 и 15,2±5,3% от годового объема.

**Таблица 4.** Второй подготовительный период тренировок специально - подготовительного этапа

	Март-апрель*
Упражнения с отягощениями	33,1±6,0%
Прыжковые упражнения	29,3± 5,2%
бег 100-400 м с интенсивностью 90-100%	17,65%

*\*От годового объема*

Во втором подготовительном периоде (табл.5) данный этап планируется на март-апрель, где было выполнено 33,1±6,0% объема упражнений с отягощением и 28,8± 5,2% различных прыжковых упражнений.

При выполнении большого объема скоростно-силовой подготовки фиксируется наибольший километраж бега в смешанном режиме, а основной объем бега с максимальной интенсивностью падает на последующие месяцы после этапов скоростно-силовой подготовки (январь-февраль и май-июнь).

Помимо целенаправленной работы над совершенствованием стартового ускорения и развитием максимальной скорости бега,

выполняются и прыжковые упражнения и упражнения с отягощением в небольшом объёме для поддержания уровня скоростно-силовой подготовленности.

\* \* \*

1. Для подготовки в данном этапе используются нагрузки, которые по интегральному воздействию на организм выражены через интенсивность 80-100% у спортсменов различной квалификации.

2. Отсутствует принцип индивидуализации нагрузки тренировочного процесса, так величина нагрузки (за одно тренировочное занятие) одинакова для спринтеров различного уровня подготовки, происходит игнорирование степени готовности спортсмена к предъявляемой ему на занятии нагрузке.

3. Основными методами регулирования нагрузки в тренировке являются частота сердечных сокращений (ЧСС) и внешние признаки утомления занимающихся (изменение цвета кожи, выделение пота, нарушение ритма дыхания и др).

4. Таким образом выявлено, недостаточное использования современных научных достижений в области спорта и невысокая технологическая культура тренировочного процесса (с опорой на интуицию, зачастую и фармакологию) и игнорированием закономерностей из различных областей знаний (биологических наук, общей теории систем, теории функциональных систем)



### **3.3. Результаты экспериментальных исследований по выявлению воздействия на адаптационные механизмы функциональных систем организма школьников, занимающихся спринтерским бегом**

С целью выявления тренированных (специализированных) когнитивных навыков, специфики развития внимания, памяти и скорости принятия решений, а так же мониторинг утомления и механизмы адаптации в данном виде спорта, мы приняли решение проведение педагогическое исследования в «Лаборатории работы со спортивно - одаренными детьми» с сентября – октябрь 2017 г.

Программа обследования

Методики:

1. Простая зрительно-моторная реакция (оценка скорости реакции).
2. Реакция выбора.
3. Реакция на движущийся объект (исследование точности оценки малых временных интервалов, тайминга).
4. Динамометрический тест (исследование силы и выносливости кистей рук).
5. Тест «Руки».
6. Тест на внимание «Помехоустойчивость».
7. Стабилометрическое исследование. Тест Ромберга. (исследование равновесия в положении стоя).
8. Стабилометрическое исследование. Стабильность коленного сустава.
9. Стабилометрическое исследование. Тест на равновесие в условиях когнитивной нагрузки.
10. Электроэнцефалографический тест.
11. Подбор когнитивных тренажеров: на внимание (птицы, цифры); гибкость мышления (направления, цвета).

Краткое описание используемых методик:

1. Простая зрительно-моторная реакция, использовалась в данном обследовании для оценки степени утомления.
2. Реакция выбора использовалась, чтобы узнать задержку, требующуюся для принятия решения. Исследовалась также точность выполнения задания.
3. Реакция на движущийся объект, то есть оценка интервалов времени важна в единоборствах. В борьбе для выполнения сложных технических действий важно умение действовать не раньше и не позже, а именно в нужный момент.
4. Сила и выносливость кистей рук может указывать на характер специализации спортсмена (спринтер или стайер) и на его общую работоспособность.
5. Исследование внимания в любой деятельности, связанной с тренировками и обучением дает полезную информацию об обучаемости. Высокие показатели внимания это, как правило, и высокая способность к концентрации и более быстрое усвоение тренируемого навыка.
6. Тест «Помехоустойчивость», проверка на отсутствие реакций на отвлекающие стимулы.
7. Стабилометрическое обследование позволяет выявить результаты работы по развитию координации и врожденную высокую координацию. Кроме этого, стабилометрическое исследование позволяет получить объективную информацию о состоянии опорно-двигательного аппарата, возрастных изменениях (в том числе подростковых), иногда о состоянии зрения и общем утомлении.
8. Тест на одной ноге позволяет выявлять травмоопасное состояние—нестабильность коленного сустава.
9. Стабилометрическое исследование. Тест на равновесие в условиях когнитивной нагрузки.
10. Данные электроэнцефалографии (ЭЭГ) позволяют иногда говорить о последствиях переутомления. Кроме этого, позволяют выявить внутренне

наиболее мотивированных спортсменов (получающих большее удовольствие от успешных действий).

11. Спорт требует не только развитых моторных, но и тренированных (часто специализированных) когнитивных навыков. В тестах выявляется специфика развития внимания, памяти и скорости принятия решений в данном виде спорта.

**Таблица 5.**Обобщенные результаты для сравнительного анализа по всей группе спортсменов.

Результаты тестов - Простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) и Реакция на движущийся объект (РДО)

Фамилия (сокр)	ПЗМР (мс)	Вывод, комментарий	РДО (сек)	Выводы, комментарии
А-ч	229,54	утомление	-60,4	
А-ва	200,77		-26,1	
А-в	223,11		-46,7	
А-ов	227,01	утомление	-10,0	отлично
Б-ва	239,61	утомление	-51,6	
Б-н	268,33	утомление	-77,6	
Г-в	243,89	утомление	-39,7	
Е-в	211,60		-13,5	хорошо
К - н	239,79	утомление	-39,5	
К - ян	332,91	утомление	-78,7	
М -ов	299,11	утомление	-70,5	
М - ян	199,59		-5,5	отлично
М -ева	206,00		-56,6	
М -ева	247,89	утомление	-40,9	
О-в	270,95	утомление	-71,0	
Р-в	232,99	утомление	-96,7	
С- ва	197,72		-80,4	

С - р	239,07	утомление	24,7	запаздывание
Х-н	274,13	утомление	-15,8	хорошо
Ц-ко	208,76		-1,7	отлично
Ч-й	238,53	утомление	-51,4	
Ш-ко	191,76		-41,5	

Очень высокий процент утомленных, со сниженной скоростью сенсомоторной реакции. Необходимо нормализовать режим восстановительных (аэробных) нагрузок.

Пять спортсменов хорошо и отлично справились с тестом на точность реакции. Необходимо развивать этот навык, например, включить в подготовку настольный теннис.

**Таблица 6.** Результаты тестов реакция выбора и динамометрического теста

Фамилия (сокр)	Реакция выбора (мс)	Вывод, комментарий	Результат динамометрического теста	Выводы, комментарии
А-ч	444,91 (6)		левой рукой: 41,9 с (32,0 даН) правой рукой: 19,9 с (35,0 даН)	
А-ва	312,88 (9)	хорошо	левой рукой: 31,0 с (39,0 даН) правой рукой: 37,0 с (45,5 даН)	
А-в	333,66 (15)	Быстро, но куча ошибок	левой рукой: 19,8 с (30,0 даН) правой рукой: 8,3 с (29,0 даН)	Ни силы, ни выносливости
А-ов	362,48 (6)	хорошо	левой рукой: 61,4 с (27,0 даН) правой рукой: 29,4 с (30,0 даН)	
Б-ва	401,46	Точно, но медленно	левой рукой: 25,9 с (50,5 даН) правой рукой: 28,1 с (45,5 даН)	Низкая выносливость, возможно спринтер
Б-н	521,64 (3)		левой рукой: 48,3 с (23,0 даН) правой рукой: 62,6 с (25,0 даН)	

Г-в	349,86 (7)		левой рукой: 29,1 с (25,0 даН) правой рукой: 8,7 с (29,5 даН)	Ни силы, ни выносливости
Е-в	383,76 (9)		левой рукой: 34,4 с (23,5 даН) правой рукой: 24,9 с (22,0 даН)	Ни силы, ни выносливости
К - н	378,78 (2)	хорошо	левой рукой: 26,2 с (50,0 даН) правой рукой: 13,4 с (48,0 даН)	Низкая выносливость , возможно спринтер
К - ян	397,38 (6)		левой рукой: 16,9 с (41,0 даН) правой рукой: 14,3 с (44,0 даН)	Низкая выносливость , возможно спринтер
М -ов	531,94 (1)	Точно, но медленно	левой рукой: 28,8 с (36,5 даН) правой рукой: 10,0 с (42,5 даН)	Низкая выносливость , возможно спринтер
М - ян	439,97 (4)		левой рукой: 33,3 с (42,5 даН) правой рукой: 31,4 с (43,0 даН)	
М -ева	359,14 (7)	хорошо	левой рукой: 30,9 с (47,0 даН) правой рукой: 41,3 с (44,5 даН)	
М -ева	335,17 (11)	Быстро, но куча ошибок	левой рукой: 12,1 с (22,0 даН) правой рукой: 39,2 с (21,5 даН)	
О-в	615,31 (3)		левой рукой: 33,8 с (29,5 даН) правой рукой: 35,2 с (26,0 даН)	
Р-в	545,77	Точно, но медленно	левой рукой: 38,3 с (31,5 даН) правой рукой: 34,6 с (32,5 даН)	
С- ва	386,89 (4)	хорошо	левой рукой: 11,6 с (41,0 даН) правой рукой: 27,2 с (41,0 даН)	Низкая выносливость , возможно спринтер
С - р	404,31 (2)	Точно, но медленно	левой рукой: 3,2 с (18,5 даН) правой рукой: 7,4 с (21,0 даН)	
Х-н	399,67 (9)		левой рукой: 24,0 с (46,0 даН) правой рукой: 18,6 с	Низкая выносливость ,возможно

			(49,0 даН)	спринтер
Ц-ко	338,96 (2)	отлично	левой рукой: 28,2 с (31,5 даН) правой рукой: 31,1 с (32,0 даН)	
Ч-й	419,97 (4)		левой рукой: 23,8 с (44,5 даН) правой рукой: 22,0 с (44,5 даН)	Низкая выносливость ,возможно спринтер
Ш-ко	308,73 (11)	Быстро, но куча ошибок	левой рукой: 26,7 с (37,0 даН) правой рукой: 34,3 с (48,0 даН)	

6 спортсменов хорошо справились с тестом на скорость принятия решений. Остальным нужно работать либо над скоростью, либо над точностью.

В динамометрическом тесте никто не продемонстрировал развитой силовой выносливости. Это очень странно, так как для занимающихся спринтерским бегом это полезный навык. Как показывает исследование многие прошли тест именно как прирожденные спринтеры, у них взрывная сила и почти нет выносливости.

**Таблица 7.** Результаты тестов на внимание «Помехоустойчивость» и Тест «Руки»

Фамилия (сокр)	Помехоустойчивость	Выводы, комментарии
А-ч	50/58 (4 м)	
А-ва	68/40 (4 м)	
А-в	87/21 (3,9 м)	
А-ов	85/23 (3,7 м)	
Б-ва	88/20 (3,1 м)	
Б-н	57/51 (4 м)	
Г-в	-	
Е-в	91/17 (4 м)	
К - н	53/55 (3,7 м)	

К - ян	82/26 (3,6 м)	
М -ов	63/45 (4 м)	
М - ян	80/28 (3,9 м)	
М -ева	69/39 (4 м)	
М -ева	82/26 (3,9 м)	
О-в	62/46 (4 м)	
Р-в	97/11 (3,4 м)	
С- ва	97/11 (4 м)	
С - р	63/45 (2,4 м)	
Х-н	80/28 (3 м)	
Ц-ко	90/18 (4 м)	
Ч-й	75/33 (4 м)	
Ш-ко	84/24 (4 м)	

Как мы видим, исходя из табличных значений, тест на помехоустойчивость провалили все, без исключения.

**Таблица 8.** Результаты теста Ромберга (исследование равновесия в положении стоя) / тест на равновесия в положении стоя с отвлечением и теста на одной ноге «стабильность коленного сустава»

Фамилия (сокр)	Стабилόμε трия	Смещение центра тяжести	Стабил ьность коленн ого сустава	Выводы, комментарии
А-ч	2.33 6.03		69.4 113	Хорошее равновесие, колено нестабильно
А-ва	5.51 / 5.25 20.5 / 15.8		85.6 214	Раскоординирован, колено нестабильно
А-в	6.41 10.5	Смещение	59.7 56.4	

А-ов	6.61 6.63	Смещение	364 68.7	Хорошее равновесие, колено и позвоночник нестабильны
Б-ва	3.95 6.12	Смещение	29.4 66	Хорошее равновесие, позвоночник нестабилен
Б-н	3.29 8.19		47.7 48.9	
Г-в	5.01 6.4		48.4 76.6	Хорошее равновесие
Е-в	9.77 / 8.7 13.6 / 9.02	Смещение	54.1 52.1	Раскоординирован, позвоночник нестабилен
К - н	3.72 / 2.49 16.9 / 2.57	Смещение	31.2 81.4	Раскоординирован, позвоночник нестабилен
К - ян	17 / 11 35.6 / 8.56		64.2 148	Раскоординирован, колено нестабильно
М -ов	3.42 8.55		73.8 102	Раскоординирован, колено нестабильно
М - ян	4.04 5.05		62.7 74.7	Хорошее равновесие
М -ева	6.51 6.75		89.6 89.7	Хорошее равновесие
М -ева	2.62 2.54		52.6 65.1	Хорошее равновесие
О-в	9.92 / 9.76 17.1 / 15.8		56 314	Раскоординирован, колено нестабильно
Р-в	5.77 10.4		112 72.3	Раскоординирован, колено нестабильно
С- ва	9.07 / 15		49.2	



	27.4 / 30		82.4	
С - р	10.8 / 18.2 19.1 / 34.3	Смещение	414 157	Раскоординирован, позвоночник и колено нестабильны
Х-н	5.51 / 12.8 38.7 / 11.4	Смещение	59.8 64	Раскоординирован, позвоночник нестабилен
Ц-ко	14.9 / 4.34 17.6 / 21.2		74.9 201	Раскоординирован, колено нестабильно
Ч-й	2.7 3.88	Смещение	35 58.3	Хорошее равновесие
Ш-ко	5.55 / 4.4 16.8 / 8.97	Смещение	61.3 102	Раскоординирован, позвоночник и колено нестабильны

Практически у каждого школьника, занимающегося спринтерским бегом обнаружено одно из трех: проблема с поддержанием равновесия либо признаки нестабильности позвоночника либо признаки нестабильности коленного сустава.

Необходимо развивать чувство равновесия и выполнять упражнения, стабилизирующие позвоночник и коленный сустав.

**Таблица 9.** Результаты миографического и энцефалографического тестов

Фамилия (сокр)	Результат миографического теста, комментарий	Результат ЭЭГ теста	комментарии
А-ч		9-11Гц	
А-ва		8-10Гц 1-4Гц	утомление
А-в		8-11Гц 0-4Гц	утомление
А-ов	перенапряжение	8-10Гц 0-2Гц	утомление
Б-ва		0-4Гц нет альфа ритма	утомление

Б-н		11-13Гц 0-3Гц	утомление
Г-в		10-12Гц и 1-2Гц	утомление
Е-в		0-2Гц нет альфа ритма	утомление
К - н		0-2Гц нет альфа ритма	утомление
К - ян		10-12Гц 1-2Гц	утомление
М -ов		7-11Гц	Возможна заторможенность из-за низкой частоты альфа-ритма
М - ян		0-2Гц нет альфа ритма	утомление
М -ева		9-10Гц 0-2Гц	утомление
М -ева		8-10Гц 0-2Гц	утомление
О-в		9-10,5Гц 0-14Гц альфа ритм при открытых глазах	Признаки утомления, одновременно с признаками активации
Р-в		10-12Гц 1-6Гц	утомление
С- ва		10-12Гц	
С - р	перенапряжение	0-12Гц	утомление
Х-н		8-11Гц	
Ц-ко		10,5-12,5Гц	
Ч-й		10-12Гц активность 0-10Гц	утомление
Ш-ко		0-2Гц нет альфа ритма	утомление

У большинства выявляются признаки утомления. У 6 спортсменов отсутствует альфа ритм головного мозга, как правило это состояние развивается на фоне переутомления и связано с отсутствием способности переживать положительные эмоции, что может привести к срыву мотивации.

**Таблица 10.** Результаты прохождения когнитивных тренажеров

Фамилия (сокр)	Внимание		Гибкость мышления	
	Цифры	Птицы	Направления	Цвета
А-ч	3300	3729	3900	2700
А-ва	4500	3779	3650	3915
А-в	3600	2500	3150	3780
А-ов	2700	3074	3900	2970
Б-ва	4500	3937	3700	3375
Б-н	3600	3007	2700	2205
Г-в	3600	3677	3000	2970
Е-в	2700	3045	2300	3150
К - н	3700	2828	2550	4320
К - ян	3400	4200	2700	3900
М -ов	2700	3145	2300	3780
М - ян	4100	3800	3600	3420
М -ева	3600	2550	3350	3100
М -ева	4500	3129	3100	3915
О-в	2700	2984	1600	3780
Р-в	2700	3348	3600	2970
С- ва	6300	4170	4200	3780
С - р	2700	2864	2750	3915
Х-н	3600	3002	3900	3510
Ц-ко	4500	3317	4100	3780
Ч-й	2300	3100	3600	3250
Ш-ко	3600	3802	4050	3780

Сазонов показал высокие результаты во всех четырех тестах. Можно выделить Ц-ко, Ш-ко и А-ва. Из оставшихся можно обратить внимание на очень высокий результат К-на в игре «Птицы».

\* \* \*

Очень высокий процент утомленных, со сниженной скоростью сенсомоторной реакции. Необходимо нормализовать режим восстановительных (аэробных) нагрузок;

В динамометрическом тесте никто не продемонстрировал развитой силовой выносливости. Это очень странно, так как для занимающихся спринтерским бегом это полезный навык. Как показывает исследование многие прошли тест именно как прирожденные спринтеры, у них взрывная сила и почти нет выносливости.

Практически у каждого школьника, занимающегося спринтерским бегом обнаружено одно из трех: проблема с поддержанием равновесия либо признаки нестабильности позвоночника либо признаки нестабильности коленного сустава.

У большинства выявляются признаки утомления: отсутствует альфа ритм головного мозга, и, как правило, это состояние развивается на фоне переутомления и связано с отсутствием способности переживать положительные эмоции, что может привести к срыву мотивации.

В период с октября 2017 года по декабрь 2017 года нами было проведено медико – биологическое исследование, в котором приняли участие 30 человек: 10 мастеров спорта (МС), 10 кандидатов в мастера спорта (КМС), и 10 представителей массовых разрядов (юношеские и взрослые разряды). Целью эксперимента является, диагностика индивидуальных данных состояния сердечно - сосудистой системы школьников, занимающихся спринтерским бегом и корреляционный анализ в беге на 100 м.

Исследования проводились на базе МАУ СШОР «Спутник», в лабораториях МАУ «Научно-практический центр спортивной медицины» г. Красноярск. Для автоматического анализа массивов цифровых данных использовался компьютерный статисмат А.А. Завьялова (2007),

разработанный в стенах Института спортивных единоборств им. И. Ярыгина, с целью определения достоверности различий и коэффициента корреляции.

Все школьники, занимающиеся спринтерским бегом, не имеют хронических заболеваний, систематически проходят медицинский осмотр, имеют допуск врача к тренировкам.

Для диагностики индивидуальных данных состояния сердечно - сосудистой системы анализировались следующие данные: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), частота сердечных сокращений в состоянии покоя (ЧСС), минутный объем крови (МОК), давление наполнения левого желудочка (ДНЛЖ), определение общей физической работоспособности (тест PWC-170)

Основные показатели функционального состояния дыхания близки к должным значениям, что по нашему мнению, судит об адаптации к физическим нагрузкам. Статически значимое снижения показателя, может свидетельствовать об изменении адаптационных механизмов, вследствие изменения режима работа дыхательной мускулатуры, а так же повышения выносливости спортсмена.

Из-за имеющихся индивидуальных колебаний ЖЕЛ, абсолютные значения являются малопоказательными. Анаэробный тип энергообмена легкоатлетов-спринтеров, не требующий присутствия кислорода в мышечной ткани, в меньшей мере зависит от функционирования аппарата внешнего дыхания, что находит своё отражение в меньших величинах ЖЕЛ.

**Таблица 11.** Жизненная емкость легких у занимающихся спринтерским бегом различной квалификации (л)

	Мастера спорта	Кандидаты в мастера спорта	Массовые разряды
	4561,5	3458,4	3605,2
	3862,4	3554,8	3880,6
	4240,1	3869	4001,5
	3593,2	4543,2	3968,6
	4404,2	4353,1	4222,8
	3700,6	3687,2	2589,5
	2988,2	4100,7	2308,7
	3470,5	2335	2004,5
	2466,2	3544,5	3076,3
	3455,5	2745	2225,2
X <sub>ср</sub>	3674,24	3619,09	3188,29
σ	680,29	716,95	720,23
m	226,76	238,98	240,08

Уменьшение частоты сердечных сокращений снижает потребность миокарда в кислороде вследствие уменьшения величины его работы, а также увеличивает диастолу. Возникает она в результате изменений уровней нейровегетативной регуляции в покое, когда наряду с повышением тонуса парасимпатической нервной системы снижается активность симпатико-адреналовой системы [1]. Наиболее постоянным или обязательным признаком высокого функционального состояния сердца спортсмена является брадикардия в покое.

**Таблица 12.** Показатели ЧСС  
у занимающихся спринтерским бегом в покое (уд/мин)

	Мастера спорта	Кандидаты в мастера спорта	Массовые разряды
	53	60	67
	54	66	64
	63	64	64
	50	60	60
	56	59	61
	60	65	72
	56	53	63
	58	52	70
	54	54	69
	57	63	64
$X_{cp}$	56,10	59,60	65,40
$\sigma$	4,22	4,55	3,90
$m$	1,41	1,52	1,30

Показатель ЧСС в условиях относительного покоя у бегунов МС-56,10уд/мин, у КМС составил 59,60 уд/мин, у тренированных спортсменов брадикардия встречается как вариант нормы, массовых разрядов - 65,40уд/мин.

Величина минутного объема кровообращения (МОК) в каждый данный момент времени характеризует интенсивность транспорта кислорода из легких к работающим тканям и органам. Это следует из факта линейной взаимосвязи между изменениями величины МОК и потребления кислорода при мышечной работе. В кардиореспираторной системе аппарат кровообращения является лимитирующим звеном. Соотношение максимальной величины МОК в работе с его значением в условиях основного обмена дает представление о функциональном резерве всей кардиореспираторной системы, амплитуде переходных процессов и количественной оценке нагрузочных режимов [185].

**Таблица 13.** Минутный объем крови (МОК)  
у занимающихся спринтерским бегом (мл/мин)

	Мастера спорта	Кандидаты в мастера спорта	Массовые разряды
	4,5	4,9	4.2
	5.0	4.6	4.0
	4.7	5.0	5.1
	5.5	4.8	3.9
	4.6	5.3	4.0
	4.2	4.0	3.2
	4.1	3.5	3.7
	4.4	3.5	3.3
	4.5	3.81	3.04
	3.93	4.01	3.09
$X_{cp}$	4,54	4,34	3,75
$X_{max}$	5,50	5,30	5,10
$X_{min}$	3,93	3,50	3,04
$\sigma$	1,79	0,58	0,67
m	0,60	0,19	0,22

В настоящее время считается твердо установленным наличие отчетливой взаимосвязи между величинами МОК и величинами потребления кислорода: чем выше потребление кислорода или, что тоже самое, интенсивнее физическая нагрузка, тем выше минутный объем кровотока. Такая связь носит функциональный характер. Она биологически детерминирована, поскольку кислородная емкость крови при прочих равных условиях величина постоянная. Транспорт кислорода зависит от объемной скорости кровотока в сердечно - сосудистой системе, т.е. от минутного объема крови [185].

Особо следует подчеркнуть, что регуляция кровообращения определяется не по объему выполненной физической нагрузки, а главным образом, по ее мощности [185]. Поэтому представляется весьма интересным использовать параметры кровообращения с целью анализа физических упражнений и соответствующим воздействием ими при управлении педагогическим процессом. При интенсивной мышечной нагрузке происходит максимальное увеличение минутного объема крови, т.е.



мобилизация всех механизмов, обеспечивающих это увеличение. В это время, как правило, фиксируются максимальные величины частоты сердечных сокращений, максимального артериального давления.

В.Л. Карпман и Б.Г. Любина (1982) отмечали наиболее низкие величины минутного объема крови, обладающих низкой физической работоспособностью. По мере изменения функциональной нагрузки на сердце повышает роль инотропного компонента, т.е. возрастает сила сердечных сокращений вследствие развития миокарда. (Р.А. Абзалов, 1986). Это подтверждают и наши исследования: МОК у МС составил 4,54л/мин, с КМС- 4,34л /мин, 3,75- массовым разрядами л/мин.

Увеличение ДНЛЖ, свидетельствует об увеличении насосной функции сердца и сократительной способности миокарда во время велоэргометрической пробы. Это и подтверждают наши исследования: у МС, 20,49; КМС-19,73; Массовые разряды-18,05.

**Таблица 14.** Давление наполнения левого желудочка (мм рт ст) у занимающихся различной квалификации

	Мастера спорта	Кандидаты в мастера спорта	Массовые разряды
	22,91	20.45	18.56
	19.82	19.58	18.39
	21.93	19.02	19.38
	19.98	19.72	17.74
	20.12	20.35	18.36
	21.4	20.01	16.57
	20.82	18.95	18.66
	17.79	20.79	17.14
	20.52	19.46	16.46
	19,59	19.0	19.2
X <sub>ср</sub>	20,49	19,73	18,05
σ	7,44	0,60	6,29
m	2,48	0,20	2,10

*Примечание:* \* - достоверность разности результатов между КМС и массовым разрядами недостоверно ( $t=0,801$ ); \*\* - достоверность разности результатов между МС и массовым разрядами ( $p > 0,01$ ).

Определение общей физической работоспособности дает возможность судить о степени приспособления организма к нагрузке, выраженной в

количестве выполненной работы (в кг/мин). В практике врачебного контроля у спортсменов применяется тест PWC 170 (Табл.5.), т.е. возможная мощность работы, которую выполнял бы испытуемый при достижении ЧСС 170 уд/мин (оптимальная для наибольшей производительности сердца при физических нагрузках частота сокращений). Бегунам на велоэргометре отечественного производства задавалась нагрузка продолжительностью 5 мин. Исходя из значений PWC-170 рассчитывали МПК, которое в значительной мере определяет общую и специальную работоспособность.

**Таблица 15.** Показатели физической работоспособности (кГм/мин) у занимающихся различной квалификации

	Мастера спорта	Кандидаты в мастера спорта	Массовые разряды
	1460	1400	1320
	1602	1423	1410
	1695	1506	1567
	1558	1508	1476
	1507	1558	1466
	1360	1320	1403
	1473	1422	1300
	1535	1506	1342
	1499	1494	1400
	1413	1482	1322
X <sub>ср</sub>	1510,20	1461,90	1400,60
σ	108,77	77,27	86,69
m	36,26	25,76	28,90

*Примечание:* \* - достоверность разности результатов между КМС и массовым разрядами недостоверно ( $t=1,6$ ); \*\* - достоверность разности результатов между МС и массовым разрядами ( $p > 0,05$ )

Известно, что потребление кислорода возможно только до определенного предела, который зависит от функционального состояния кардиореспираторной системы. Важным показателем развития этой системы является величина максимального потребления кислорода (МПК) (Табл.6.). МПК (или "кислородный потолок") - наибольшее количество кислорода, которое организм в состоянии потребить во время интенсивной мышечной работы. Эта величина является показателем аэробной производительности. Величина МПК зависит от взаимодействия многих систем организма и в

первую очередь от систем дыхания, кровообращения и движения (В.С Фарфель, Я.М Коц., 1970). Поэтому МПК является наиболее интегральным показателем, характеризующим способность организма при максимальном напряжении удовлетворять потребность тканей в кислороде, и выступает в качестве одного из наиболее важных количественных показателей здоровья (К.Купер, 1977; Е.Г. Мильнер, 1991; Г.Л. Апанасенко, 2000).

**Таблица 16.** Показатели максимального потребления кислорода у занимающихся спринтерским бегом (мл/мин)

	Мастера спорта	Кандидаты в мастера спорта	Массовые разряды
	51,5	42,7	40,34
	51,7	44,9	38,4
	42,6	48,03	33,9
	44,1	44,7	36,12
	45,2	50,3	44,1
	32,05	30,7	25,22
	33,05	31,6	26,5
	30,8	29,1	30,01
	31,04	26,2	24,2
	32,3	33,1	24,6
$X_{cp}$	39,43	38,13	32,34
$\sigma$	6,79	7,82	6,46
m	2,26	2,61	2,15

Примечание: \* - достоверность разности результатов между КМС и массовым разрядами недостоверно ( $t=1,713$ ); \*\* - достоверность разности результатов между МС и массовым разрядами ( $p > 0,05$ ).

**Таблица 17.** Результаты бега на 100 м  
у школьников, занимающихся спринтерским бегом различной квалификации  
(с)

	Мастера спорта	Кандидаты в мастера спорта	Массовые разряды
	10,67	10,46	11,80
	10,45	10,83	11,7
	10,64	11,08	12,07
	10,7	11,0	12,59
	10,63	11,07	12,55
	11,9	13,0	14,97
	12,1	12,79	14,10
	12,39	14,01	13,92
	12,4	13,43	14,09
	12,56	13,56	14,06
$X_{\text{ср}}$	11,44	12,12	13,19
$\sigma$	0,69	1,15	1,06
m	0,23	0,38	0,35

*Примечание: \* - достоверность разности результатов между КМС и массовым разрядами недостоверно ( $t=2,033$ ), степень корреляции-сильная, коэффициент ( $r=0,89$ ) ;  
\*\* - достоверность разности результатов между МС и массовым разрядами ( $p > 0,001$ ), степень корреляции-сильная, коэффициент ( $r=0,89$ )*

\* \* \*

При выполнении субмаксимальных тренировочных нагрузок организм мобилизует для выполнения двигательного задания все свои адаптационные механизмы, а степень сдвига гемодинамических параметров говорит о степени развития конкретного механизма.

Чем выше потребление кислорода или, что тоже самое, интенсивнее физическая нагрузка, тем выше минутный объем кровотока. Такая связь носит функциональный характер. Она биологически детерминирована. Транспорт кислорода зависит от объемной скорости кровотока в сердечно-сосудистой системе, т.е. от минутного объема крови.

Описанные в этом разделе исследования гемодинамики показывают, что контролируемые параметры (ЧСС, МПК, МОК) с большой полнотой характеризуют, как выполняемые спортсменами нагрузки, так и

качественную реакцию их организма, выявляя наиболее важные стороны приспособления к мышечным напряжениям.

Исследование проводилось в 2017-2018 году на базе СШОР «Спутник», с использованием оборудования МАУ «Научно-практический центр спортивной медицины». Объект исследования: школьники, занимающиеся спринтерским бегом различной квалификации. Были созданы 2 группы из 10 человек: контрольная группа и экспериментальные группы, качественный состав одинаковый. Обе группы выполняли одинаковый тренировочный план. Занятия в экспериментальной группе отличались от занятий контрольной тем, что, в ней применялся метод ЭКГ – контроля по классификации А.И.Завьялова на каждом занятии, для достижения максимального тренировочного эффекта. В контрольной группе использовались метод визуального утомления и измерение ЧСС.

Для обеих групп проводились одинаковые контрольные тестирования: бег на 100 м, бег на 200 м.

После проведенного нами преобразующего эксперимента, полученные данные свидетельствуют, что показатели скоростно-силовых качеств увеличились по всем проведенным контрольным тестам в экспериментальной группе. Оценка достоверности различий осуществлялась по  $t$  – критерию Стьюдента. Статическая обработка полученных результатов в виде средних показателей представлена в таблице (табл.9,10).

**Таблица 18.** Результаты в экспериментальной и контрольной группах в спринтерских дисциплинах до эксперимента

Дисциплина	Контрольная группа	Экспериментальная группа	Различия
Бег 100 м	12,47±0,6	12,08±0,5	Недост.
Бег 200 м	26,01±0,6	25,89±0,5	Недост.

**Таблица 19.** Результаты в экспериментальной и контрольной группах в спринтерских дисциплинах после эксперимента

Дисциплина	Контрольная группа	Экспериментальная группа	Различия
Бег 100 м	11,49±0,04	11,16±0,04	P<0,05
Бег 200 м	25,04±0,05	24,60±0,05	P<0,05

В обеих группах результаты улучшились, но в экспериментальной группе улучшились достоверно больше ( $P<0,01$ ), чем в контрольной группе.

Показатели в беге на 100 м также говорят о достоверном проросте результатов. В обеих группах результаты улучшились ( $P<0,001$  и  $P<0,01$ ), но в экспериментальной группе улучшились больше ( $P<0,05$ ), чем в контрольной группе (табл.10).

В беге на 200 м в начале эксперимента результаты практически были одинаковыми, а после эксперимента в экспериментальной группе результаты стали достоверно лучше ( $P<0,05$ ), чем в контрольной (табл.10).

Напряженность тренировочного процесса отражают средние величины баллов ЭКГ по классификации А.И.Завьялова (рис. 13) [1,32, и др.].

1	2	3
Небольшое утомление	19	S>R – выраженное уменьшение R и углубление S
	20	Сегменты S-T ишемического типа не более чем в 20 %
Умеренное утомление	21	Сегменты S-T ишемического типа более 20 %, до 50 %
	22	«Плато» на зубце T менее чем в 50 % комплексах
	23	Сегменты S-T ишемического типа до 50 % и «плато» на зубце T менее чем в 50 % комплексах
	24	«Плато» на зубце T более чем в 50 % комплексах
	25	Сегменты S-T ишемического типа до 50 % и «плато» на зубце T более чем в 50 % комплексах
Острое утомление	26	Сегменты S-T ишемического типа более 50%, до 80 %
	27	«Плато» и ишемические сегменты S-T более 50 %, до 80 % зарегистрированных комплексов
	28	Сегменты S-T ишемического типа свыше 80 %
Критическое утомление	29	Сегменты S-T ишемического типа в свыше 80 % зарегистрированных комплексах в сочетании с «плато»
Переутомление	30	Экстрасистолия на фоне тахикардии
	31	Появление комплексов с отрицательными или двухфазными зубцами T (после нагрузки через несколько секунд исчезают)
Предпатология	32	Отрицательный или двухфазный зубец T держится после нагрузки продолжительное время
	33	Уширение QRS более 0,1 с.
	34	Уширение QRS более 0,1 с. с отрицательным или двухфазным зубцом T
Перенапряжение	35	Наличие на ЭКГ любых патологических отклонений

**Рисунок 13.** Классификация изменений электрокардиограммы во время мышечной работы у здорового человека

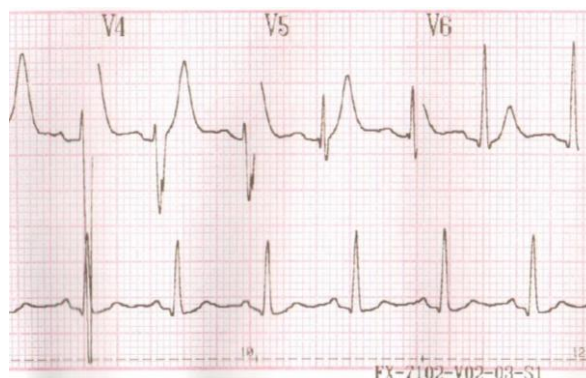
**Таблица 20.** Напряженность нагрузки в экспериментальной и контрольной группах во время тренировочных занятий

Критерий сравнения	Контрольная группа	Экспериментальная группа	Различия
Диапазон баллов	25,17±0,67	27,04±0,47	P<0,05

В контрольной группе напряженность в контролируемых занятиях составляла 25,17±0,67 балла, а в экспериментальной – 27,04±0,47 балла, это достоверно со значимостью P<0,05 больше, чем в контрольной группе. Острое утомление, есть та «золотая середина» между недогрузкой, и перегрузкой, которая и способствует скорейшему восстановлению и достижению пика работоспособности - фазы суперкомпенсации.

Полученные нами результаты подтверждают эффективность ЭКГ – контроля по «Классификация изменений электрокардиограммы во время мышечной работы у здорового человека» А.И.Завьялова при проведении тренировочных занятий у школьников, занимающихся спринтерским бегом.

Несомненной проблемой, является массовая перегрузка спортсменов высокой квалификации. Ввиду «слепого» - визуального метода контроля и по ЧСС, тренеры не видят как сказывается нагрузка на того или иного спортсмена, и поэтому у молодых и перспективных спортсменов микроинфаркты, отражающиеся на электрокардиограмме «молниями», ввиду замены клеток, соединительной тканью (рис.14)



**Рисунок 14.** Микроинфаркт у занимающегося спринтерским бегом, на электрокардиограмме

Еще одной проблемой является отсутствие необходимого контроля за молодыми спортсменами. Большие тренировочные нагрузки без должного контроля ведут к снижению спортивного результата и ухудшению здоровья. Для наиболее полного и качественного определения функциональной готовности спортсменов, необходимо использовать метод – ЭКГ, как наиболее информативный, использовать для быстрой и верной расшифровке результатов «Классификация изменений электрокардиограммы во время мышечной работы у здорового человека» А.И.Завьялова.

\* \* \*

Несомненной проблемой, является массовая перегрузка спортсменов высокой квалификации. Ввиду «слепого» - визуального метода контроля и по ЧСС, тренеры не видят как сказывается нагрузка на того или иного занимающегося;

Еще одной проблемой является отсутствие необходимого контроля за молодыми спортсменами. Большие тренировочные нагрузки без должного контроля ведут к снижению спортивного результата и ухудшению здоровья.

После проведенного нами преобразующего эксперимента, полученные данные свидетельствуют, что показатели скоростно-силовых качеств увеличились по всем проведенным контрольным тестам в экспериментальной группе.



### **Заключение по 3 главе**

Очень высокий процент утомленных, со сниженной скоростью сенсомоторной реакции. Необходимо нормализовать режим восстановительных (аэробных) нагрузок;

В динамометрическом тесте никто не продемонстрировал развитой силовой выносливости. Это очень странно, так как для занимающихся спринтерским бегом это полезный навык. Как показывает исследование многие прошли тест именно как прирожденные спринтеры, у них взрывная сила и почти нет выносливости.

Практически у каждого школьника, занимающегося спринтерским бегом обнаружено одно из трех: проблема с поддержанием равновесия либо признаки нестабильности позвоночника либо признаки нестабильности коленного сустава.

У большинства выявляются признаки утомления: отсутствует альфа ритм головного мозга, и, как правило, это состояние развивается на фоне переутомления и связано с отсутствием способности переживать положительные эмоции, что может привести к срыву мотивации.

При выполнении субмаксимальных тренировочных нагрузок организм мобилизует для выполнения двигательного задания все свои адаптационные механизмы, а степень сдвига гемодинамических параметров говорит о степени развития конкретного механизма.

Чем выше потребление кислорода или, что тоже самое, интенсивнее физическая нагрузка, тем выше минутный объем кровотока. Такая связь носит функциональный характер. Она биологически детерминирована. Транспорт кислорода зависит от объемной скорости кровотока в сердечно-сосудистой системе, т.е. от минутного объема крови.

Контролируемые параметры (ЧСС, МПК, МОК) с большой полнотой характеризуют, как выполняемые нагрузки, так и качественную реакцию их организма, выявляя наиболее важные стороны приспособления к мышечным напряжениям.

Несомненной проблемой, является массовая перегрузка спортсменов высокой квалификации. Ввиду «слепого» - визуального метода контроля и по ЧСС, тренеры не видят как сказывается нагрузка на того или иного занимающегося;

Еще одной проблемой является отсутствие необходимого контроля за молодыми спортсменами. Большие тренировочные нагрузки без должного контроля ведут к снижению спортивного результата и ухудшению здоровья.

После проведенного нами преобразующего эксперимента, полученные данные свидетельствуют, что показатели скоростно-силовых качеств увеличились по всем проведенным контрольным тестам в экспериментальной группе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При постоянном электрокардиографическом контроле, непосредственно тренером, можно оценить и контролировать в динамике функционирование сердечно-сосудистой системы в периоды интенсивных тренировочных нагрузок в процессе всего тренировочного цикла. На основе этих данных можно осуществлять корректировку тренировочного процесса с целью предотвращения возникновения предпатологических состояний и повышения работоспособности спортсмена.

2. Основные функциональные организмы занимающегося спринтерским бегом выявляют четкую зависимость от динамики тренированности на протяжении всех циклов тренировки, что определяет их существенное диагностическое значение во врачебном контроле над спортсменами. Частота и степень изменения отдельных функциональных параметров кровообращения в связи с динамикой тренированности в каждом отдельном случае неодинаковы, отражая сложную систему межорганной и межсистемной регуляции и взаимокompенсации функций. Ответная реакция сердечно - сосудистой системы на физические нагрузки является наиболее важным критерием тренированности.

3. Функциональные особенности «спортивного сердца», формируются в процессе всего периода занятий спортом, и не зависят от квалификации спортсмена, но процесс гипертрофии миокарда левого желудочка сердца протекает в первые 1-2 года занятий спринтерским бегом.

4. Экспериментальные результаты с методом ЭКГ – контроля по классификации А.И.Завьялова позволили выявить четыре варианта динамики функционального состояния спортсменов:

а) постепенное расширение функциональных возможностей и совершенствование адаптации организма к физическим нагрузкам с последующей стабилизацией функциональных показателей на высоком уровне на протяжении многих лет подготовки.

б) Повышение спортивного результата на соревнованиях у занимающихся спринтерским бегом.

в) Отсутствие травмирующих факторов всех функциональных и опорно-двигательных систем, т.к. величина нагрузки выявляется на клеточном уровне, без внедрения во внутреннюю среду организма.

## Список литературы

1. Завьялов А.И. Сердце - пятикамерная система / А.И. Завьялов, Д.А. Завьялов, А.А. Завьялов // Теория и практика физ. культуры. - 2005. - № 6. - С. 23-26.
2. Бутченко Л.А., Большагин В.В., Дунаева М.П. Опыт профилактики дистрофии миокарда у спортсменов (сообщение второе) // Теория и практика физической культуры №4.1991, 50-51 с.
3. Суслов Ф.П., Филин В.П. В чем же сущность «новой» концепции тренировки? // Теория и практика физической культуры №12, 1991, 33-35 с.
4. Лазарева Э.А. Взаимобусловленность общей физической работоспособности и типов энергообеспечения мышечной деятельности легкоатлетов-спринтеров и стаеров. Ульяновский государственный университет, Ульяновск. // Теория и практика физической культуры № 9, 2003. 46-48 с.
5. Завьялов А.И. Новые теории деятельности сердца и мышечного сокращения: монография / Красноярский государственный педагогический университет им.В.П. астафьева. Красноярск, 2015. - 387 с.
6. Виноградов В. Применение укороченного комплекса специальных воздействий стимулирующего типа для увеличения специальной работоспособности легкоатлетов-спринтеров. Физическое воспитание студентов творческих специальностей / хгади (ххпи). - Харьков, 2003. - N 3.- С.3-11. /
7. Гагуа Е.Д. Тренировка спринтера.- М.: Олимпия Пресс, Терра-Спорт (Библиотека легкоатлета) 2001.-72с.
8. Аракелян Е.Е. Формирование техники спринтерского бега посредством направленного развития силы отдельных мышечных групп у юных атлетов Теория и практика физической культуры №4 1995, 23-23 с.
9. Хоменков Л.С. Учебник тренера по легкой атлетике. М., «Физкультура и спорт», 1974.-535 с.

10. Завьялов А.И. Зубец U электрокардиограммы – «собственная» диастола желудочков // Физиология человека. М.: АН СССР, 1983, Том 9. №6. С.935-939.
11. Ковальчук, Г.И. Прогнозирование двигательных способностей бегунов на короткие дистанции теория и практика физической культуры (Тренер) №9 2003, 48-51 с.
12. Гамалий В. О беге с максимальной скоростью /В. Гамалий Национальный университет физического воспитания и спорта Украины Физическая культура научно методический журнал №4 Теория и практика физической культуры. 2006, 67 с.
13. Dias C., Cruz J. F., Fonseca A. M. Anxiety and Coping Strategies in Sport Contexts: A Look at the Psychometric Properties of Portuguese Instruments for their Assessment // The Spanish Journal of Psychology 2009, Volume 12. №. 1. -P. 338-348.
14. Ильницкий В.И. Линейные размеры и объем сердца у юных спортсменов разной специализации // Теория и практика физической культуры №1, 1987. 47 с.
15. Стейнакер Ю.М., Фрай Э.К., Р. Миузен Р. Эндокринная система, спорт и двигательная активность. Перевод с англ./под ред. У. Дж. Кремера и А. Д. Рогола. - Э64. Издательство: Олимп. литература, 2008 год.
16. Куракин М.А. Феноменология утомления при работе на анаэробном пороге у спортсменов высокой квалификации /М.А. Куракин Тамбовский педагогический институт Теория и практика физической культуры №2 1995. 37 с.
17. Головченко С.Ф., Саркисов К.Т. Возрастные особенности состояния микроциркуляции при дозированной физической нагрузке /В кн.: Материалы 8-й научной конф. по возрастной морфологии физиологии и биохимии. 1967, ч. II. с.95-96.
18. Ажицкий К.Ю. Гальчинский В.А. Об оценках общей физической работоспособности по уровню максимального потребления кислорода. // Теория и практика физической культуры №12, 1991, 30-33 с.

19. Фомин Н.А., Дятлова Н.Н. Морфофункциональные предпосылки возрастных изменений кардио - и гемодинамики при занятиях спортом./Теория и практика физической культуры №2.2002.21-25 с.

20. Иванов К.М., Митькин А.Ф. Особенности изменений содержания мочевой кислоты у спортсменов с дистрофией миокарда вследствие хронического физического перенапряжения.//Теория и практика физической культуры №1.1994.28-29 с.

22. Александров В.И. Кардиоритм в оценке функционального состояния организма при выполнении физической нагрузки.//Теория и практика физической культуры, №1, 1994, 5-8 с.

23. Аронов Д.М. Сердце под защитой. Изд-во.- Физкультура и здоровье, 1985, 23-38 с.

24. Нудельман Л.М. Интервальная гипоксическая тренировка в спорте//Тренер Журнал в журнале «Теория и практика физической культуры» №12, 2005. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://sportlib.info/>

25. Рудаков А.Г., Зисельман С.Б., Городецкий В.В., Альперович Б.Р., Киличева С.Г. Тактика врача при нарушениях ритма сердца у спортсменов. Физиология и спортивная медицина. I ММИ им. И.М. Сеченова. 31-33 с.

26. Портных Ю.И., Макаров, Ю.М. Динамика показателей КЧСМ в зависимости от направленности тренировочной нагрузки./Теория и практика физической культуры, №1, 1987, 46 -47 с.

27. Черкесов Ю.Т., Свечкарев В.Г. Оздоровительная направленность тренировочного процесса при использовании машин адаптивного воздействия./Теория и практика физической культуры №12, 2005.

28. Залмаев Б.Е. Методологические аспекты изучения микроциркуляторного русла крови у спортсменов / Залмаев Б.Е., Соболева Т.М. // Труды ученых ГЦОЛИФКа: 75 лет: Ежегодник. - М., 1993. - С. 280-292.

29. Калугина Г.Е. Сократительная способность миокарда у спортсменов с разными типами гемодинамики // Теория и практика физической культуры №4, 1987, 45-46 с.

30. Озолин Э.С. Использование гипербарической оксигенации и нормобарической гипоксии в подготовке спортсменов // Теория и практика физической культуры №1, 2005. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://bmsi.ru/source/f8b8cdb2-522f-4ac7-a09a-11f95b914b30>.

31. Дембо А.Г., Земцовский Э.В., Шапкайтц Ю.М. Новое в исследовании системы кровообращения спортсменов // Теория и практика физической культуры, 1986. № 11. – С. 42-45.

32. Гришанович А.П., Завьялов А.И. Автоматизированный комплекс для сбора и обработки информации о сердечно-сосудистой системе спортсменов. // Теория и практика физической культуры, №5 1979. 52-54 с.

33. И.И. Ахметов, И.В. Астратенкова, А.И. Комкова, В.А. Рогозкин, В.К. Бальсевич. Использование ДНК-технологии для реализации концепции спортивно ориентированного физического воспитания учащихся школ г. Набережные Челны // Физическая культура №1, 2006. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://lib.sportedu.ru/press/fkvot/2006N1/p5-8.htm>

34. Skogsberg J., Kannisto K., Cassel T.N. et al. Evidence That Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Delta Influences Cholesterol Metabolism in Men. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 23: 637. 2003.

35. Голубчиков А.М. Ритм и частота сердечных сокращений у спортсменов различной квалификации и специализации. // Теория и практика физической культуры №1, 1987. 43-44 с.

36. Стрельцов, А.А. Новое дыхание для бегунов ?! Центр научно-технического творчества молодежи «Внедрение», Иркутск Теория и практика физической культуры №4 1991.-14-18 с.

37. Никитушкин В., Скрыгин С. Подготовка юных спринтеров. // Легкая атлетика (Тренер) №6-7. 1992, 46-47 с.



38. Jamshidi Y., Montgomery H.E., Hense H.-W. et al. Peroxisome proliferator-activated receptor  $\alpha$ -gene regulates left ventricular growth in response to exercise and hypertension. *Circulation*. 105: 950-955. 2002.

39. Юшкевич Т. Спринт от «А» до «Я» .*Легкая атлетика* №3(430), март 1991, «Легкая атлетика» М., издательство «Физкультура и спорт» 16-18с

40. Лавриненко Н.И Исследование режима динамического срыва при беге на короткие дистанции/Н.И. Лавриненко, И.Н. Кравцев Великолукский сельскохозяйственный институт Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры Теория и практика физической культуры №11 1990 42-43 с.

41. Montgomery H., Clarkson P., Bornard M. et al. Angiothensin-converting enzyme gene insertion/deletion polymorphism and response to physical training. *Lancet*, 1999, v. 53, p. 541 - 545.

42. Юшко В.Н., Радзиевский П.А., Вилков И.П. Формирование тренировочных нагрузок и динамика функциональной подготовленности легкоатлетов-спринтеров.//Теория и практика физической культуры №11, 1987. 31-34 с.

43. Прилуцкий, Б.И. Внутрицикловые ускорения общего центра масс при спринтерском беге/Б.И Прилуцкий, Л.М. Райцин, Б.А. Суслаков, И.Л. Жуков Государственный центральный ордена Ленина институт физической культуры теория и практика физической культуры №11, 1986 32-39с.

44. Касальгин Н.А.,Верхошанский Ю.В.,Головина Л.Л.,Наралиев А.М.Влияние ударного метода тренировки на электромиографические параметры взрывного усилия//Теория и практика физической культуры №1, 1987. 45-46 с.

45. Периодизация тренировки//Тренер №4, 1995, 26-29 с.

46. Паленый В., Мякинченко Е., Обухов С, Чесноков Н., Селуянов В Как избежать перетренировки //Легкая атлетика, 1991. 10. 19

47. Лазарев В.На льду теперь профессионалы.//Тренер № 1. 1993, 16-18 с.

48. Myerson S., Hemingway H., Budget R. et al. Human angiotensin I-converting enzyme gene and endurance performance // J. Appl. Physiol., 1999, v. 87 (4). - P. 1313-1316.

49. Немцев О.Б Биомеханические особенности взаимодействия стопы с опорой в спринтерском беге по прямой /О.Б. Немцев. Доронина Е.А. Институт физической культуры и дзюдо Адыгейского государственного университета, Майкоп Поступила в редакцию 06.11.2008г.

50. Кряжев В.Д., Попов Г.И., Скуднов В.М., Безрукова Л.И. Биомеханический анализ техники бега сильнейших спортсменов мира.//Теория и практика физической культуры №10,1988

51. Афанасьев Ю.И. Соотношение различных типов волокон в скелетной мышце как фактор. Влияющий на эффективность тренировки на выносливость / Ю.И. Афанасьев, С.Л. Кузнецов, Т.Г. Кутузова. Н.А. Какителашвили. Б.С. Шенкман, Л.А. Сараева 1-й Московский медицинский институт им. И. М. Сеченова Государственный центральный ордена Ленина институт физической культуры Теория и практика физической культуры №12 1986 41-42с.

52. Никитюк Б.А. Механизмы адаптации мышечных волокон к физическим нагрузкам и возможности управления этим процессом / Б.А. Никитюк, Н.Г. Самойлов Государственный центральный ордена Ленина институт физической культуры Теория и практика физической культуры №5 1990,11-14 с.

53. Сидоров Л.К. Методологические и концептуальные аспекты формирования двигательной потребности в системе непрерывного образования//Физическая культура №4,2005. URL: <http://lib.sportedu.ru/Press/FKVOT/2005N4/p2-4.htm>. Дата обращения (16.05.2017)

54. Павлов С.Е. Основы теории адаптации и спортивная тренировка //Теория и практика физической культуры №1,1999 г.. URL:

(22.01.2016)

55. Дышко Б.А. Биодинамика бега с максимальным ускорение /Б.А. Дышко, И.Н. Кравцов Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры теория и практика физической культуры № 8 1987 38-40 с

56. Кайтмазова Е.Н. Легкая атлетика за рубежом. На старте Женщины./Е.Н.Кайтмазова. М., «Физкультура и спорт», 1978г. 263 с.

57. Волков Н.И. Закономерности биохимической адаптации в процессе спортивной тренировки: Учебн. пос. для слушат. Высш. шк. тренеров ГЦОЛИФКа. М., 1986. - 63 с.

58. Долина Г.И. Спринтер или стайер? /Г.И. Долина, Э.Г.Мартirosов,Т.М. Соболева,Всероссийский научно- исследовательский институт физической культуры. Теория и практика физической культуры №2 1995,56-58 с.

59. Чаговец Н.Р. Комплексный биохимический контроль при подготовке спортсменов в циклических видах спорта/Н.Р. Чаговец, А.Ф. Краснова, Р.И. Ленкова, С.В. Усик, Л.В. Максимова, М.Г. Чумакова. Н.Б.Шерман Ленинградский научно исследовательский институт физической культуры// Теория и практика физической культуры №1 1987, 17-20 с.

60. Борилкевич В.Е Физическая работоспособность в экстремальных условиях мышечной деятельности (метаболические и кардиореспираторные характеристики бега на различные дистанции) Уч .- изд / В.Е. Борилкевич. – Ленинград : издательство Ленинградского университета.,1982.-86 с.

61. Ситникова Н.С. Особенности построения учебно-тренировочного процесса в системе многолетней спортивной подготовки юных легкоатлетов// [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://sportlib.info/>

62. Самборский А.Г. Повышение специальной работоспособности спринтеров в условиях приема некоторых эргогенических средств//Теория и практика физической культуры,№3,2004. URL:

<http://lib.sportedu.ru/Press/ТПФК/2004n3/p31-33.htm>. Дата обращения (30.09.2016)

63. Шедченко, А. Легкая атлетика (Бег и здоровье) № 9 1991: М. Издательство «Физкультура и спорт», 18 с.

64. А.И. Загrevская В.Г. Шилько. Индивидуализация физической нагрузки в процессе физкультурного образования студентов на основе ее программирования // «Психология и педагогика», 6 мая 2009 г, 320-324 с.

65. Завьялов А.И. Педагогический контроль в системе физического воспитания студентов: Дисс. . д-ра пед. наук. Омск, 1997. -359 с. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat. URL: <http://www.dissercat.com/content/teoriya-i-tekhnologiya-spetsialnoi-podgotovki-kvalifitsirovannykh-lyzhnikov-orientirovshchik#ixzz5HYjlvnHz>. Дата обращения: (04.02.2016)

66. Завьялов Д.А., Миндиашвили Д.Г. Управление работоспособностью борцов. На соискание премии имени Д.Г. Миндиаш-вили // Сборник научных студенческих работ. Выпуск 1. - Красноярск: ООО "Кларетианум, 1996. С. 4-6

67. Е.Е. Аракелян, В.П. Филин, А.В. Коробьев, А.В. Левченко. Тренировка в беге на 400 м. Избранные главы из учебника "Легкая атлетика". Физкультура и спорт, 1988 г. -16 с.

68. Кондрашова Н. Большой спорт за рубежом // Тренер №4, 1996 г. 32-33 с

69. Сейфулла Р., Анкудинова И., Бочарова Л. Фармакологическая коррекция состояния спортсменов // Тренер №6, 1991. 20-21 с.

70. Карпман В.Л. Спортивная медицина. М.: ФиС, 1987. 136-161 с.

71. Матвеев Л.П. К теории построения спортивной тренировки // Теория и практика физической культуры №12, 1995, 11-20 с.

72. Сидоров Л.К. Основы спортивной подготовки. Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. - Красноярск, 2003. 40-93 с.

73. Волков, Н.И Биохимия: учебник для институтов физической культуры/Н.И.Волков, В.В. Меньшикова.-М.: Физкультура и спорт, 1986.-307-337 с.
74. Матвеев Л.П. Спортсменам о спортивной форме. Издание 2-е, переработанное.Издательство «Физкультура и спорт».-Москва 1996,55 с.
75. Янов В.В.Особенности подготовительной части занятия по легкой атлетике в вузе: учебно-методическое пособие / Краснояр. гос.пед.ун-т им.В.П.Астафьева.-Красноярск,2011.-192 с.
76. Мильнер Е.Г.Оздоровительная тренировкаб от теории к практике//Теория и практика физической культуры №4, 1991.54-59.
77. Захаров Е.Н., Карасев А.В., Сафонов А.А.Энциклопедия физической подготовки (методические основы физических качеств).М.:Лептос,1994.-368 с.
78. Смирнов В.М, Дубровский В.И. Физиология физического воспитания и спорта: М: ФиС.- 2002.- 530-531с.
79. Озолин Н.Г Легкая атлетика: Учеб. для ин- тов физ.культ./Н.Г.Озолин, В.И. Вороникина, Ю.Н. Примакова. – Изд. 4-е, доп., перераб. М.: Физкультура и спорт, 1989.-671 с.
80. Карбышева Т.В., Милованова А.В. Психологические аспекты подготовки легкоатлетов. Актуальные вопросы физической культуры и спорта: XII Международная научно-практическая конференция, посвященная 60-летию Томского государственного педагогического университета.137-139 с.
81. Мехрикадзе В.В. Критерии проектирования и конструирования бегового шага / Мехрикадзе В.В. // Материалы совместной научно-практической конференции РГАФК, МГАФК и ВНИИФК. - М.: 2001. - С. 77-81.
82. Muller, Harald. Введение в теорию тренировки. Официальное руководство ИААФ по обучению легкой атлетике IAAF Coaches Education and Centification System/ Harald Muller, Wolfgang Ritzdorf, 228 с.

83. Селуянов В. Н/ Проблемы спорта. Россия, Москва, РГУФК, НИИ URL:<http://sport.mipt.ru/science/biomechanics/work-22>. Дата обращения (12.10.2016).

84. Геселевич В.А. Медицинский справочник тренера.Изд.2-е, доп. И перераб. /В.А. Геселевич . -М.: Физкультура и спорт, 1981.- 271 с.

85. Макарова Г.А Спортивная медицина: Учебник. 2-е изд., стереотип.- М.6 Советский спорт, 2006.-480 с

86. Коц Я.М., Спортивная физиология. Учебник для институтов физической культуры.М.:ФиС,1986,258 с.

87. Завьялов А.А Физическая культура и спорт, 6 учебное пособие для подготовки к междисциплинарному государственному экзамену по специальности 032101 «Физическая культура и спорт» /А.А. Завьялов, Д.А. Завьялов, Г.Г. Мельчакова. Н.В. Полева, Е.Д. Чупрова; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева.- Красноярск, 2011.-308 с.

88. Михайлов С.С. Спортивная биохимия: учебник для вузов и колледжей физической культуры/ С.С. Михайлов.-5-е изд.,доп.-М.: Советский спорт, 2009.-348 с.

89. Воробьева Е.А Анатомия и физиология/ Е.А. Воробьева, А.В. Губарь, Е.Б. Сафьянникова; Москва. «Медицина» 1975.-430 с.

90. Рубчевский П.П. Готов к труду и обороне СССР. Всесоюзный физкультурный комплекс;Красноярск. Красноярский сельскохозяйственный институт 1987,6-8 с.

91. Матвеев Л.П.Спортсменам о спортивной форме издание 2-е, переработанное., Издательство «Физкультура и спорт»: Москва 1966,55 с.

92. Горчакова Н.А.Фармакология спорта/ Горчакова Н.А., Гудивок Я.С., Гунина Л.М., [и др] под общей редакцией: С.А.Олейника, Л.М. Гуниной, Р.Д.Сейфуллы .-К.:Олимп.л-ра,2010.-640 с.

93. Лидьярд А. Бег с Лидьярдом/ А. Лидьярд, Г. Гилмор, издательство "Физкультура и спорт", 1987. 148 с.

94. Смирнов В.М., Дубровский В.И., Физиология физического воспитания и спорта: Учеб. для студ. Сред. И высш.учебных заведений.-М.:Изд-во Владивос-пресс, 2002.-608с.
95. Карпман В.Л и др. Исследование физической работоспособности у спортсменов. М., «Физкультура и спорт»,1974.-93с.
96. Muller, Harald.Бегай!Прыгай!Метай!Официальное руководство ИААФ по обучению легкой атлетики.: IAAF Coaches Education and Certification System/ Harald Muller, Wolfgang Ritzdorf/ . 228 с
97. Хаас Р. Есть, чтобы выигрывать, или библия спортивного питания. «Легкая атлетика» №3 (430),март 1991, «Легкая атлетика» М.,издательство «Физкультура и спорт» 20-21с.
98. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. Руководство для врачей. - Л.: Медицина, 1989. - 464 с.
99. Карпман В.Л., Любина Б.Г. Динамика кровообращения у спортсменов. - М.: ФиС, 1982. - 135 с.дис. ... докт.пед. наук.-Красноярск,2005. - 161 с.начинающих борцов-школьников в вольной борьбе (биомеханические аспекты): дис. ... канд.пед. наук.-Красноярск, 2005. -198 с.
100. Викулов А.Д., Мельников А.А., Осетров И.А. Реологические свойства крови у спортсменов //Физиология человека. 2001. Т. 27. № 5, с.124-132.
101. Мельников А.А, Викулов А.Д. Особенности гемодинамики и реологических свойств крови у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса. Педагогический университет, Ярославль.//Теория и практика физической культуры №1, 2003. URL: <http://lib.sportedu.ru/>.Дата обращения (26.12.2017).
102. Похачевский А.Л. Оценка функционального состояния организма по кардиоритмограмме при нагрузочном тестировании.//Теория и практика физической культуры№1, 2006, 10-11 с.
103. Сердечнососудистый ответ на стандартную мышечную нагрузку у мальчиков младшего школьного возраста. Сыктывкар 2006 г.. URL: <http://www.0zd.ru/medicina.html>. Дата обращения (9.11.2016).

104. Sofi F., Capalbo A., Pucci N. et al. Cardiovascular evaluation, including resting and exercise electrocardiography, before participation in competitive sports: cross sectional study. BMJ. July 12, 2008; 337-346.

105. Дж.Уилмор, Д.Костилл. Физиология спорта и двигательной активности. Издательство "Олимпийская литература".486 с.

106. Линденбратен Л.Д. и Наумов Л.Б. Методы рентгенологического исследования органов и систем человека, Ташкент, 1976.С - 134-155.

107. Зайцев В.П., Ермаков С.С., Горнер Кароль, Прусик Кристоф. Методы исследования сердечно-сосудистой системы у студентов физкультурного вуза в процессе рекреационного отдыха. Харьковская государственная академия физической культуры, Университет Матейя Бела, Банска Быстрица, Словакия, Академия физического воспитания и спорта в Гданьске, Польша.//Теория и практика физической культуры №6,2011

108. Западынская С.Г. Методы исследования сердечно-сосудистой системы.Национальный аграрный университет/ Кафедра клинической диагностики и терапии/Бондарь/Киев/2001.34 с.. методы исследования сердечно-сосудистой системы. URL:

[http://www.serdechno.ru/instrumentalnye\\_metody\\_issledovaniya\\_serdechno-sosudistoy\\_sistemy/metody\\_issledovaniya\\_sosudistoy\\_sistemy/8212.html](http://www.serdechno.ru/instrumentalnye_metody_issledovaniya_serdechno-sosudistoy_sistemy/metody_issledovaniya_sosudistoy_sistemy/8212.html).Дата

обращения (11.09.2016)

110.Османов Э.М.,Романова Н.Г.Кровообращение и дыхание у студентов института физической культуры.//Теория и практик физической культуры №8,2007.8-10 с.

111. Барабанкина Е.Ю. Влияние увеличенного аэродинамического сопротивления дыханию на протекание восстановительных процессов у бегунов на короткие дистанции на различных этапах тренировочного макроцикла // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5; URL: [www.science-education.ru/105-7292](http://www.science-education.ru/105-7292). Дата обращения (12.04.2017)

112. Хроническое физическое перенапряжение. Перетренированность I типа. Перетренированность II типа. Хроническое физическое



перенапряжение. Фармакологические препараты, позволяющие улучшить переносимость тренировочных и соревновательных нагрузок. Восстановление работоспособности спринтера. Информационный сайт легкой атлетики. URL: <http://sprintexpress.ru>. Дата обращения (26.09.2016)

113. Орджоникидзе З.Г., Павлов В.И., Дружинин А.Е., Иванова Ю.М. Особенности ЭКГ спортсмена // Функциональная диагностика. 2005. - №4 - С. 65-74.

114. Мирзоев О.М. Применение восстановительных средств в спорте. URL: <http://cycloSPORT.ru/>. Дата обращения (29.09.2016)

115. Селуянов В.Н. Теория и практика применения дидактики развивающего обучения в подготовке специалистов по физическому воспитанию : Тр. учен. проблемной н. - и. лаб. / РГАФК; Науч. рук. Селуянов В.Н. - М.: ФОН, 1996. - 106 с.

116. Залмаев Б.Е. Методологические аспекты изучения микроциркуляторного русла крови у спортсменов / Залмаев Б.Е., Соболева Т.М. // Труды ученых ГЦОЛИФКа: 75 лет: Ежегодник. - М., 1993. - С. 280-292.

117. Тумановский М.Н. Практическое руководство по электрокардиографии / М.Н. Тумановский др. - Воронеж, 1972, 2 части. - 640 с.

118. Удельнов М.Г. О дифференциальной теории формирования электрокардиограммы сердца / М.Г. Удельнов, Н.С. Дауэ // Вопросы патологии и физиологии сердца. - М., 1955. - С. 236-239.

119. Завьялов А.И. Биопедагогика или спортивная тренировка / А.И. Завьялов, Д.Г. Миндиашвили. - Красноярск: МП "Полис". - 1992. - 61 с.

120. Завьялов А.И. Биопедагогика и сердечная деятельность. Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева Красноярск, Россия// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований №10, 2010,33-35 с.

121. Завьялов А.И. Биопедагогика - основа спортивной тренировки/ А.И. Завьялов, Д.А. Завьялов, А.А. Завьялов//Теория и практика физической культуры №7,2007/

122. Завьялов А.И. Механизм коронарного кровотока. Спортивные единоборства: взгляд в теорию / А.И. Завьялов, Д.А. Завьялов, А.А. Завьялов // Материалы студенческой науч.-практ. конф. - Вып. № 6. - Красноярск: ИСЭ им. И. Ярыгина КГПУ, 2002. - С. 8-18.

123. Завьялов А.И. Классификация изменений электрокардиограммы при мышечной нагрузке у здорового человека / А.И. Завьялов // Физиология человека. - 1985. - Т. 2. - № 2. - С. 201-207.

124. Данько Г.В. Отставленный тренировочный эффект и его использование в построении тренировочного процесса. Национальный университет физического воспитания и спорта Украины. Поступила в редакцию 29.12.2007г.

125. Лихачев О. Е., В. А. Коршков. Управление физической нагрузкой на основе оперативного педагогического контроля на рекреационных занятиях спортивными играми.

126. Завьялов, А.И. Гипотеза о механизме наполнения кровью полостей сердца человека (полная версия) / А.И. Завьялов, Т.В. Завьялова // Институт спортивных единоборств им. И. Ярыгина. – Internet. – 17.10.2007. – URL:<http://www.iasc.kspu.ru>.Дата обращения (12.10.2016)

127. Валеев Н. М. ,Швыгина Н. В. Дифференцирование методики восстановления работоспособности травмированных легкоатлетов на этапе спортивной реабилитации.//Теория и практика физической культуры №1,2007.

128. Лившиц М.Е., Разумов С.А., Гусельникова О.Н. К вопросу об использовании интегральных показателей регуляции сердечного ритма для оценки функционального состояния спортсмена.//Теория и практика физической культуры №12, 1986.37-39 с.

129. Макарова Г.А., Якобашвили В.А., Алексанянц Г.Д., Локтев С.А. о принципах оценки медико-биологических критериев функционального состояния организма спортсменов // Теория и практика физической культуры №12, 1991. 8-10 с.

130. Солодков А.С. Особенности ремоделирования и функционирования левого желудочка у спортсменов. / Теория и практика физической культуры №1, 2007, 6-9 с.

131. Дембо А.Г. О так называемом синдроме перенапряжения сердца // Клин. мед. – 1989. - №1. – С. 12 – 17 с.

132. Долженко Д. И. Особенности сердца спортсменов. Тюменский Государственный университет. Тюмень, 1999. 32 с.

133. Спортивная фармакология и диетология. Под ред. С.А. Олейника, Л.М. Гуниной. Изд.: Диалектика, 2008 г.

134. Борисова Ю.А. Изменение объема сердца у спортсменов в условиях воздействия "острой" физической нагрузки / Борисова Ю.А. // Клинико-физиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов : сб., посвящ. двадцатипятилетию каф. спорт. медицины им. проф. В.Л. Карпмана / РГАФК. - М., 1994. - С. 162-167.

135. Физическое воспитание студентов // Научный журнал. - Харьков, Хооноку-хгади, 2012. - № 2. - 124 с.

136. Бальсевич В.К. Что нужно знать о движениях человека // Физическая культура, №2 1997. URL: <http://lib.sportedu.ru/Press/FKVOT/>. Дата обращения (1.1.-2016)

137. Завьялов, А.А. Формирование победных действий начинающих борцов-школьников в вольной борьбе: Автореф. дис. .канд.пед. наук/ А.А. Завьялов.- Красноярск, 2005.-25с.

138. Зобков В.В. Количественная оценка синусовой аритмии после физической нагрузки с использованием автокорреляционного анализа // Теория и практика физической культуры №1, 2005.

139. Копа В.М. К универсальному критерию уровня физического здоровья на занятиях по физическому воспитанию студентов //Теория и практика физической культуры, №5 ,1987 36-38 с.
140. Виноградов П.А. Физическая культура и спорт в Российской Федерации в цифрах (2000-2012 годы). / П.А. Виноградов, Ю.В. Окуньков. - М.: Советский спорт, 2013. - 186 с.
141. Петрова В.Б., Лаптева Е.С.. Объективные методы обследования сердечно-сосудистой системы. Пальпация, перкуссия, аускультация. Учебно-методическое пособие. Издательство «Человек» Санкт-Петербург 2012, 28 с.
142. Завьялов А.И. Теория деятельности сердца //Фундаментальные исследования.-2008.-№9-С.98-99.
143. Воробьева Е.А., Губарь А.В., Сафьянникова Е.Б.Анатомия и физиология. Москва. «Медицина».1975,430 с.
144. Характеристика процессов утомления и восстановления в спорте. Fatalenergy бодибилдинг портал. URL: <http://fatalenergy.com.ru/>. Дата обращения (14.12.2016).
145. Яковлев М.В.Нормальная анатомия человека. Конспект лекций. М.:ООО «Издательство «Эксмо» ,2005,158 с.
146. Бибикина О.В. Функциональная устойчивость продольного свода стопы у рабочих промышленного предприятия и необходимость физических упражнений для ее восстановления//Теория и практика физической культуры №11, 2007 г. URL:<http://lib.sportedu.ru/Press/ТРФК/>. Дата обращения (11.05.2017)
147. Скатков С.А. Фосфатидилхолин и интенсивные нагрузки// Теория и практика физической культуры №1, 2003. Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова. URL:<http://lib.sportedu.ru/Press/ТРФК/>. Дата обращения (5.03.2017).
148. Граевская Н.Д., Гончарова Г.А., Калугина Г.Е. Еще раз к проблеме «Спортивного сердца» // Теория и практика физической культуры. - 1997. №4. С. 2-4.

149. Михайлов В.В., Тышкевич В.В., Чиков В.Д. Тепловой удар в практике спорта (обзор) // Теория и практика физической культуры №9, 1987. Физиология, спортивная медицина 40-42 с.
150. Бутченко Л.А., Ведерников В.В., Светличная В.С. О генезе синусовой брадикардии // Теория и практика физической культуры. – 1986. – № 8. – С - 46-47.
151. Карпман В.Л., Любина Б.Г. Динамика кровообращения у спортсменов. - М.: Физкультура и спорт, 1982. - 135 с.
152. Кошбахтиев И. А. Реакция сердечно-сосудистой системы на соревновательные и тренировочные нагрузки спортсменов по мини-футболу [Текст] / И. А. Кошбахтиев, О. Л. Эрдонов // Молодой ученый. — 2013. — №7. — С. 451-454.
153. Иссурин В.Б. Блоковая периодизация спортивной подготовки. Монография. М. Советский спорт 2010 г. 281 с.
154. Кобзаренко Б. Г. Школа спринта : [методические рекомендации] / Б. Г. Кобзаренко. - Минск : РУМЦФВН, 2011. - 280 с. - Библиогр.: с. 277.
155. Ахметов Р.Ф., Максименко Г.М., Кутек Т.Б. Легкая атлетика. Підручник. - Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2013. –340с. ISBN: 978-966-485-060-2 .
156. Врублевский Е.П., Масловский Е.А. Легкая атлетика. Учебно-методическое пособие. - Пинск: ПолесГУ, 2010. - 244 с.
157. Давиденко В.Н. Оздоровление средствами лёгкой атлетики. Издательство: Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого, 2012, -118 с.
158. Завьялов А.И. Проблемы спорта на уровне человеческих возможностей // Современные наукоемкие технологии. – М.: Изд. дом «Академия Естествознания». – № 8. – 2012. – С. 23-25.
159. Завьялов А.И. Конструкция и физиология сердца (новая теория сердца): препринт. – Красноярск: Сиб.федер.ун-т, 2014. – 52 с.

160. Завьялов А.И. Новые теории деятельности сердца и мышечного сокращения: монография. Красноярск, КГПУ, 2015. 387 с.

161. Теория и методика физического воспитания : пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальности 1–03 02 01 «Физ. культура» / М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; [под общ. ред. А. Г. Фурманова, М. М. Круталевича]. – Минск: БГПУ, 2014. – 415 с.

162. Шукевич, Л. В. Теория и методика физического воспитания : учеб.-метод. комплекс для студентов фак. физ. воспитания / Л. В. Шукевич, А. А. Зданевич ; Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ им. А. С. Пушкина, 2013. – 97 с. – Библиогр.: с. 96–97.

163. Якуш, Е. М. Средства, методы и принципы физического воспитания : пособие / Е. М. Якуш. – Минск : БГУФК, 2014. – 86 с.

164. Манжелей И.В. Инновации в физическом воспитании: учебное пособие. - Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2010. – 144 с.

165. Павлов, С. Е. Физиологические основы подготовки квалифицированных спортсменов : учебное пособие по курсу дисциплины "Спортивная медицина" для студентов ВУЗов физической культуры, обучающихся по специальности 032101 "ФКиС" / С. Е. Павлов. - Малаховка, 2010. - 87 с.

166. Биомеханика спортивных двигательных действий и современные инструментальные методы их контроля : материалы Всероссийской научно-практической конференции (21-23 октября 2013 г.) : Мин-во спорта РФ, ФГБОУ ВПО "РГУФКСМиТ", ФГБОУ ВПО "МГАФК". - М.- Малаховка, 2013. - 207 с. - ISBN 978-5-900871-93-6.

167. Особенности травматизма и его профилактики в олимпийских видах спорта : учебное пособие по дисциплине "Проблемы травматизма и заболеваний опорно-двигательного аппарата в спорте высших достижений" для магистрантов, обучающихся по направлению 034300.68 (профиль -

Подготовка высококвалифицированных спортсменов) / [В. С. Бакулин и др.]; Мин-во спорта РФ, ФГБОУ ВПО "ВГАФК", Каф. спортивной медицины. - Волгоград : ФГБОУ ВПО "ВГАФК", 2013. - 174 с. - Библиогр.: с. 169-174.

168. Тофановский, В. В. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. В. Тофановский ; Мин-во спорта РФ, ФГБОУ ВПО "ВГАФК", Каф. спортивной медицины. - Волгоград: ФГБОУ ВПО "ВГАФК", 2014. - 100 с.

169. Спенсер Г. Воспитание умственное, нравственное и физическое Пер. с англ. М.А. Лазаревой – М.: ЛИБРОКОМ, 2011, 230 с.

170. Ершов Ю.А. Общая биохимия и спорт – М.: Издательство МГУ, 2010, 368 с.

171. Никулин Л. В. Динамика состояния здоровья офицеров-преподавателей вузов старших возрастных групп и экспериментальная проверка влияния опытной программы по физической подготовке и методик тренировки с оздоровительной направленностью на его улучшение // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России . 2008. №4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-sostoyaniya-zdorovya-ofitserov-prepodavateley-vuzov-starshih-vozzrastnyh-grupp-i-eksperimentalnaya-proverka-vliyaniya-opytnoy>. Дата обращения (15.12.2016).

172. Лубышева Л.И .Современный спорт: проблемы и решения // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура . 2014. №1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-sport-problemy-i-resheniya> Дата обращения( 15.12.2016).

173. Аршинова Н. Г., Викулов А. Д., Ботин А. М. Сопряженность физиологических механизмов регуляции сердечной деятельности и кроветворения у спортсменов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура . 2009. №27 (160). С.26-27.

174. Гречишкина С.С., Петрова Т.Г, Намитокова А. А.Особенности функционального состояния кардиореспираторной системы и

нейрофизиологического статуса у спортсменов-легкоатлетов // Вестник ТГПУ . 2011. №5. С.49-54.

175. Оганджанов А. Л. Перспективные направления подготовки высококвалифицированных легкоатлетов-прыгунов на современном этапе // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт . 2013. №2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnyye-napravleniya-podgotovki-vysokokvalifitsirovannyh-legkoatletov-prygunov-na-sovremennom-etape>. Дата обращения (15.12.2016).

176. Чертов Н. В. Срочная функциональная диагностика у спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт . 2013. №1. С.275-282.

178. Гречишкина С. С., Шаханова А.В., Даутов Ю. Ю. Взаимосвязь показателей вариабельности ритма сердца и внешнего дыхания у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки . 2012. №1. С.98-107.

179. Миронов Д. Л., Егоров В. Н., Грязева Е. Д., Коррекционно-оздоровительный подход в процессе подготовки квалифицированных легкоатлетов-спринтеров // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт . 2014. №3. С.120-125.

180. Петрова Т. Г., Шаханова А.В., Хасанова Н. Н., Коновалова Г. М. Нейрофизиологический статус и его связь с морфотипом у спортсменов-легкоатлетов // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки . 2012. №1. С.116-122.

181. Панова О. С., Юдин А. С. Особенности методики специальной силовой подготовки квалифицированных девушек-спринтеров на этапе спортивного совершенствования // Проблемы педагогики . 2015. №2 (3). С.82-90



182. Чесноков Н.Н., Морозов А.П. Современные технологии и средства восстановления после травм в легкой атлетике // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки . 2014. №4-2. С.245-248.
183. Михалев В. И., Аикин В. А., Корягина Ю. В., Сухачев Е. А., Реуцкая Е.А. Современные тенденции тренировочной и соревновательной деятельности в скоростно-силовых видах легкой атлетики (по материалам зарубежной печати) // Современные проблемы науки и образования . 2013. №5. С.182
184. Панова О.С., Юдин А.С. Эффективность блочно-модульной технологии построения тренировочного процесса квалифицированных спринтеров в годичном цикле подготовки // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук . 2015. №3-2. С.136-141.
185. Панова О. С. Целесообразные направления совершенствования организационных основ системы подготовки спортивного резерва российских легкоатлетов // European research . 2015. №1 (2). С.54-58.
186. Мирзоев О. М, Алленова А.В. Хронобиологические аспекты организации системы подготовки легкоатлетов в спринтерском и барьерном беге // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт . 2013. №1. С.211-220.
187. Степанюк А.Д., Ахметшина А. Легкая атлетика в профессионально-прикладной физической подготовке будущих специалистов исторического факультета // Территория науки . 2015. №1. С.38-42.
188. Комар Е.Б. Адаптивные возможности левого желудочка сердца к физическим нагрузкам спортсменов // Альманах современной науки и образования . 2010. №3-1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnyye-vozmozhnosti-levogo-zheludochka-serdtsa-k-fizicheskim-nagruzkam-sportsmenov>  
Дата обращения (15.12.2016).
189. Бугаева К. Д. Содержание и организация комплексного контроля лёгкоатлетов - спринтеров в условиях севера // Символ науки . 2015. №6. С.22-26.

190. Миронов Д.Л., Попов Э. М., Цыпленкова Е. С. Критерии визуальной оценки техники бега с максимальной скоростью у спортсменов-легкоатлетов // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт . 2015. №1. С.71-77.
191. Ковальчук Г.И. Индивидуализация спортивно-технической подготовки легкоатлетов // ОНВ . 2013. №1(115). С.136-140.
192. Мирзоев О.М., Алленова А. В. Хронобиологические аспекты организации системы подготовки легкоатлетов в спринтерском и барьерном беге // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт . 2013. №1. С.211-220.
193. Акаренко А.Н., Вус В.И. Современные научные представления о проблеме результативности спортивной деятельности // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук . 2014. №11-1. С.379-382.
194. Мирзоев О. М. Спринтерский и барьерный бег в ххi веке: к итогам хiv чемпионата мира по легкой атлетике // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт . 2013. №3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sprinterskiy-i-bariernyy-beg-v-xxi-veke-k-itogam-xiv-chempionata-mira-po-legkoj-atletike> .Дата обращения (15.12.2016).
195. Симонова Е. А., Аксенов Н. Е. Специальная подготовка многоборцев на этапе спортивного совершенствования // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт . 2015. №2. С.79-86.
196. Талибов А. Х, Фадейкин М. А., Дмитриева Е. С. Критерии оценки эхокардиографических показателей у спортсменов // Ученые записки университета Лесгафта . 2015. №3 (121). С.142-146.
197. Бобровник В. И. Система оценки и прогнозирования физического состояния квалифицированных спортсменов в легкой атлетике // ППМБПФВС . 2013. №1. С.12-19.
198. Фудин Н. А., Вагин Ю. Е., Классина С. Я. Методология теории функциональных систем как новый подход к управлению тренировочным процессом // ВНМТ . 2012. №4. С.118-121.
200. Бобровник В.И. Структура и логическая организация современных исследований в легкоатлетическом спорте // ППМБПФВС . 2014. №3. С.3-18.

201. Н. Худадов, Б. Блюменштейн . Психологическое обеспечение подготовки легкоатлетов "Легкая атлетика" – № 2, 1981.  
URL: <http://msuathletics.ru/articles/psih2.html>. Дата обращения (12.11.2016).
202. Веракса А.Н., Горовая А.Е. Особенности использования образов спортсменами, занимающимися легкой атлетикой и художественной гимнастикой [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование psyedu.ru. 2011. № 3. URL: [http://psyjournals.ru/psyedu\\_ru/2011/n3/47074.shtml](http://psyjournals.ru/psyedu_ru/2011/n3/47074.shtml)  
Дата обращения ( 12.11.2016).
203. Абдуллин Э.Б. Методологический анализ музыкальной педагогики в системе высшего образования. - М.: Прометей, 1990. - 184 с.
204. Ашмарин Б.А. Теория и методика физического воспитания. - М.: Просвещение, 1990. - 270 с.
- 205 .Верхошанский Ю.В. Основы специальной подготовки спортсменов. -М.: Просвещение, 1988. - 272 с
206. Баженова Н.А. Музыкальное сопровождение на уроках физической культуры. - Барнаул, 1992. - 32 с.
207. Иванов В.В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов. - М.: ФиС, 1987. - 256 с.
208. Калачев Г.А. Физиология мышечной деятельности и спорта: Учеб. пособие. - Барнаул, 2004. - 224 с.
209. Психология и современный спорт: Международный сборник научных работ по психологии спорта / Сост. А.В. Родионов, Н.А. Худадов. - М.: Физкультура и спорт, 1982. - 224 с.
- 21.Аринчин Н.И.Диагностика дистрофии миокарда вследствие физического перенапряжения у спортсменов по данным спектральной фонокардиографии//Теория и практика физической культуры №1,1987,11-12 с.
210. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - СПб.: ПЕТЕР, 1999.- 712с.

211. Чепель В.Ф. Основы математической статистики: Учеб. пособие для студентов специальностей медико-биологического профиля. - Барнаул, 2004. - 136 с.

212. Стресс и тревога в спорте: Международный сб. С 84 научных статей./Сост. Ю. Л. Ханин. — М.: Физкультура и спорт, 1983. 288 с.

**Выявления методов регулирования функционального  
состояния школьников, занимающихся спринтерским бегом**

№	Спортсмен	Спортивный разряд /звание	Интенсивность нагрузки (%)	Объем нагрузки (м)	Тип интервала отдыха	Методы регулирования функционального состояния спортсменов
1	Л-на	2р	90-95	2150	Напряженные (неполные)	Визуально
2	К-на	МСМК	80-90	3400	Полные	ЧСС ЭКГ (сборы)
3	Р-ва	МС	90-95	3700	Полные	Визуально
4	С-вич	МС	80-95	3300	Полные	ЧСС
5	С-кая	МСМК	90-95	3400	Полные	ЧСС, ЭКГ (сборы)
6	Ч-ва	МС	90-100	2500	Полные	ЧСС
7	Д-жа	КМС	90-95	3600	Полные	-
8	Д-ва	КМС	90-95	1600	Полные	-
9	К-ев	КМС	90-95	3600	Полные	ЧСС
10	К-ов	КМС	80-90	3200	Полные	ЧСС
11	М-ва	МС	90-95	3800	Полные	Визуально, ЧСС
12	П-лик	МС	90-100	3500	Полные	Визуально, ЧСС
13	Р-хин	КМС	Около 90	1950	Полные	ЧСС
14	С-чук	КМС	90-100	1600	Полные	ЧСС
15	С-ко	МС	90-100	3700	Полные	ЧСС (ЭКГ-сборы)
16	Т-сов	КМС	90-95	2100	Полные	ЧСС (ЭКГ-сборы)
17	К-тин	КМС	90-95	2000	Полные	ЧСС
18	Ч-й	МС	90-100	3300	Полные	ЧСС (ЭКГ-сборы)
19	А-ко	1р	90-95	2400	Полные	ЧСС
20	И-ов	КМС	80-90	2800	Полные	Визуально, ЧСС
21	М-в	1р	90-95	1700	Полные	Визуально
22	Ч-ва	1р	80-90	1750	Полные	Визуально
23	А-ва	КМС	90-95	2200	Полные	Визуально, ЧСС
24	Б-х	КМС	80-90	2400	Полные	Визуально, ЧСС
25	Б-ва	КМС	90-95	2200	Полные	Визуально, ЧСС
26	И-ва	КМС	90-100	2750	Напряженные (неполные)	Визуально, ЧСС

27	С-в	1р	90-95	2450	Напряженные (неполные)	Визуально
28	К-в	1р	80-90	1500	Напряженные (неполные)	Визуально
29	М-ко	КМС	90-100	2450	Напряженные (неполные)	ЧСС
30	П-ов	1р	80-90	2600	Напряженные (неполные)	ЧСС
31	С-в	1р	90-95	2800	Напряженные (неполные)	Визуально, ЧСС
32	Х-ва	1р	Около 90	2150	Напряженные (неполные)	Визуально, ЧСС
33	Г-ч	2р	Около 90	2000	Напряженные (неполные)	Визуально, ЧСС
34	Б-н	1р	80-90	2150	Напряженные (неполные)	Визуально, ЧСС
35	К-ва	1р	90-95	2300	Полные	Визуально
36	С-й	1р	80-90	2400	Полные	Визуально
37	С-в	2р	90-95	2450	Полные	Визуально
38	Ш-р	1р	80-90	2300	Полные	Визуально
39	А-в	3р	90-95	2450	Полные	Визуально
40	Б-в	2р	80-90	2100	Полные	Визуально
41	Б-з	2р	Около 90	2100	Полные	Визуально
42	Б-ва	КМС	80-90	3600	Полные	-
43	Б-я	1р	80-90	2750	Полные	-
44	Д-на	1р	80-90	2750	Полные	-
45	Е-на	1р	90-95	2750	Полные	Визуально, ЧСС
46	З-в	2р	80-90	2750	«Минимакс»	Визуально, ЧСС
47	И-т	КМС	90-95	2750	Полные	Визуально, ЧСС
48	К-я	1р	80-90	2000	Полные	-
49	К-в	3р	90-95	1950	«Минимакс»	ЧСС
50	М-ко	КМС	90-95	1950	«Минимакс»	Визуально, ЧСС
51	М-н	2р	90-95	1950	«Минимакс»	ЧСС
52	М-й	КМС	90-95	1950	«Минимакс»	Визуально, ЧСС
53	П-к	1р	90-95	1950	Полные	-
54	П-в	3р	Около 90	1950	Полные	-
55	Р-ва	1р	Около 90	1950	Полные	-
56	С-а	2р	Около 90	1950	Полные	-
57	Ч-н	КМС	95-100	3700	Полные	ЭКГ (сборы), Визуально, ЧСС
58	Я-ч	1р	80-90	1850	Полные	-
59	К-ва	1р	80-90	1950	Полные	-
60	Кр-ва	1р	80-90	2000	Полные	-
61	Л-ва	2р	80-90	1950	Полные	-
62	С-ва	1р	80-90	1950	«Минимакс»	Визуально,

						ЧСС
63	Ч-в	2р	90-95	1950	«Минимакс»	Визуально, ЧСС
64	А-а	2р	80-90	1950	Полные	-
65	А-т	1р	90-95	2000	Полные	-
66	Б-ко	2р	80-90	2150	Полные	-
67	Б-в	3р	Около 90	2400	Полные	-
68	Ж-ва	2р	Около 90	2400	Полные	-
69	К-на	2р	90-95	1900	«Минимакс»	ЧСС
70	Л-н	3р	Около 90	2400	Напряженные (неполные)	ЧСС
71	Н-н	3р	Около 90	2400	Напряженные (неполные)	Визуально
72	С-на	2р	80-90	2150	Напряженные (неполные)	Визуально
73	С-ч	3р	90-95	2000	Напряженные (неполные)	Визуально
74	С-й	2р	90-95	2000	Напряженные (неполные)	Визуально
75	Ч-н	3р	Около 90	2400	Напряженные (неполные)	-
76	Ф-ва	1р	90-95	2000	Напряженные (неполные)	ЧСС
ДЮСШ №2 (Г. ЛЕСОСИБИРСК)						
77	Б-ва	2р	90-95	2600	Полные	Визуально, ЧСС
78	Х-н	1р	90-95	3000	Полные	ЧСС
79	Ш-ва	2р	90-95	2600	Полные	Визуально, ЧСС
80	К-ва	КМС	90-95	3400	Полные	ЧСС
81	М-ва	3р	Около 90	2900	Напряженные (неполные)	ЧСС
82	Е-ва	3р	Около 90	2900	Напряженные (неполные)	ЧСС
83	Л-зо	КМС	90-95	3200	«Минимакс»	Визуально
84	Ч-в	б/р	80-90	2900	Полные	-
85	С-ва	3р	Около 90	2900	«Минимакс»	ЧСС
86	И-ва	2р	Около 90	2900	«Минимакс»	ЧСС, визуально
87	К-т	1р	Около 90	2900	«Минимакс»	ЧСС, визуально
88	Гр-в	2р	Около 90	2900	«Минимакс»	ЧСС, визуально
89	М-ко	1р	Около 90	2900	«Минимакс»	ЧСС, визуально
90	Ч-ва	б/р	80-85	2600	Напряженные (неполные)	-
91	Т-ва	1р	80-90	2850	Напряженные (неполные)	Визуально
92	П-в	б/р	80-85	2600	Полные	-
93	К-на	2ю	Около 80	2850	Напряженные	Визуально

					(неполные)	
94	Н-х	б/р	Около 80	2850	Напряженные (неполные)	-
95	Гол-в	б/р	Около 80	2850	Полные	-
96	С-ко	2р	90-95	3400	Полные	ЧСС
97	К-ва	3р	80-85	2850	«Минимакс»	-
98	П-к	3р	80-85	2850	«Минимакс»	-
99	К-с	1р	80-85	2850	«Минимакс»	ЧСС
100	Б-ва	3р	80-85	2850	Полные	-