

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

На правах рукописи

Антипина Юлия Валентиновна

МЕТОДИКА АКЦЕНТИРОВАННОЙ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ
ТРИАТЛОНИСТОВ-ЮНИОРОВ НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ В
ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ

Специальность 5.8.5 - Теория и методика спорта (педагогические науки)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
доктор педагогических наук,
профессор В.М. Башкин

Санкт-Петербург – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В ТРИАТЛОНЕ	15
1.1 Современное состояние вида спорта триатлон.....	15
1.2 Этапы триатлона и их особенности	18
1.3 Построение спортивной подготовки в триатлоне	36
1.4 Современные научные и практические методики построения тренировочного процесса в триатлоне.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 1	60
ГЛАВА 2 МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	63
2.1 Методы исследования.....	63
2.1.1 Теоретический анализ, обобщение данных научно-методической литературы и официальных документов	63
2.1.2 Педагогическое наблюдение.....	64
2.1.3 Опрос (анкетирование).....	65
2.1.4 Педагогическое тестирование.....	65
2.1.5 Педагогический эксперимент	70
2.1.6 Методы статистической обработки данных.....	71
2.2 Организация исследований	72
ГЛАВА 3 ТЕОРЕТИКО-ЭКСПЕРТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВКИ ТРИАТЛОНИСТОВ-ЮНИОРОВ.....	74
3.1 Обоснование необходимости совершенствования подготовки триатлонистов-юниоров	74
3.1.1 Ретроспективный анализ соревновательной деятельности российских и иностраных триатлонистов	77

3.1.2 Структура и содержание практикуемых методик подготовки триатлонистов.....	82
3.2 Факторы, характеризующие соревновательные условия и определяющие необходимые направления физической подготовки	87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 3	92
ГЛАВА 4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТОДИКИ АКЦЕНТИРОВАННОЙ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ТРИАТЛОНИСТОВ-ЮНИОРОВ НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА.....	95
4.1 Проектирование методики акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров на подготовительном этапе в годичном цикле.....	95
4.2 Результаты экспериментальной проверки эффективности методики акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров на подготовительном этапе в годичном цикле.....	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 4	131
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	135
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	135
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	140
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	141
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	169
ПРИЛОЖЕНИЕ А Анкета Тренера.....	172
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Анкета триатлониста	173
ПРИЛОЖЕНИЕ В Среднестатистические характеристики прохождения соревнований российскими и иностранными триатлонистками различных возрастных категорий	174
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Тренировочный план экспериментальной группы в процессе педагогического эксперимента.....	175

ПРИЛОЖЕНИЕ Д Акты внедрения	179
-----------------------------------	-----

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В стратегии развития спорта Российской Федерации, обозначенной в документах Правительства Российской Федерации «Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года», одной из важнейших задач выделена работа по развитию направлений спорта и организации тренировочного процесса содействующая становлению спортсменов высокого мастерства.

В настоящее время результативность российских триатлонистов на этапах чемпионата мира, международных соревнованиях и олимпиадах находится на низком уровне. Представители российской сборной по триатлону в мировом рейтинге находятся за пределами двадцатки первых позиций и не являются претендентами на пьедесталы. Данная ситуация рассматривается специалистами как проблема совершенствования и развития системы подготовки триатлонистов (Данилова, Е.Н., 2019; Ивченко Е., 2018; Сухачев, Е.А., 2007; Сысоев И.В., 2016; Петров, Н.Ю., 2020; Тихов В.В., 2017; И.В., Чистякова, С.В., 2009), существующая по причинам отсутствия накопленного опыта в сфере спортивной подготовки по данному виду спорта, применению методик отдельных видов спорта и малочисленности научных исследований. В настоящее время необходимо приступить к разработкам методик с использованием современных научно-обоснованных комплексов методов и средств с применением электронных устройств подготовки и контроля нагрузки и физических показателей, а также новейших научных данных по спортивной подготовке в составных видах триатлона. Изобретение виртуальных тренажеров, датчиков мощности и портативных измерителей лактата, их научно обоснованное применение, а также доступностью на сегодняшний день не только профессионалам самой высшей категории, но и атлетам на всех этапах специализации в процессе спортивной подготовки это новая сфера исследований в области организации тренировочного процесса с целью увеличения показателей физической подготовленности.

Развитие компьютеризированных программных средств подготовки и контроля тренировочного процесса, растущая популярность и развитие триатлона,

увеличение количества соревнований, доступность спортивного инвентаря, создают условия, в которых можно на основании научных исследований в области подготовки триатлонистов сформировать качественный спортивный резерв перспективных атлетов, способных показать высокие результаты на международных стартах.

Исследовательские работы в сфере подготовки триатлонистов отмечают наличие абсолютно разных подходов к компоновке нагрузок по составным видам триатлона, приоритетное развитие плавания и тренировок по данной дисциплине в составе триатлона, отсутствие изысканий по аспектам подготовки в многолетнем цикле и возрастным категориям, критически низкий процент перехода триатлетов с этапа спортивной специализации на этап совершенствования спортивного мастерства и высокая доля окончания спортивной карьеры в возрасте 16-19 лет.

В контексте существующей на сегодняшний день дискуссии о необходимости перенесения возраста набора на этап начальной подготовки с 10 на 6 лет, возникает острая необходимость в проведении изучений вопросов грамотного сочетания нагрузок с учетом специфики триатлона, характеризующейся разнохарактерностью гонок в следствии климатических и территориальных условий, и применения новейших современных доступных устройств в процессе подготовки, организации тренировочного процесса с учетом онтогенеза и гетерохронности адаптационных процессов (Водлозеров, В. Е. *О целесообразности снижения возраста лиц для зачисления на этап начальной подготовки по виду спорта триатлон* / В. Е. Водлозеров // *Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма : XV Международная научно-практическая конференция, Уфа, 14–15 мая 2021 года. – Уфа: ФГБОУ ВО "Уфимский государственный авиационный технический университет", 2021. – С. 84.*).

1. Особого внимания заслуживает ситуация с подготовкой по возрастным категориям в связи с высокими соревновательными результатами на мировом уровне в юношеской категории, но не имеющем тенденции продолжения после перехода на этап совершенствования спортивного мастерства в категорию юниоры (Антипина, Ю.В. *Исследование динамики результатов соревновательной деятельности и роста спортивного мастерства в триатлоне* / Ю.В. Антипина, В.М. Башкин, Ю.В. Шулико // *Ученые*

записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 3 (157). – С. 22-25).

По нашему мнению, являются особенно актуальными вопросы спортивной тренировки триатлонистов при переходе в категорию юниоры в возрасте 16–19 лет на 1-2 году подготовки на этапе спортивного совершенствования, так как этот возрастной период является этапом формирования триатлониста как профессионала с высоким уровнем подготовленности, предшествует возрасту характерному для достижения наивысших показателей в триатлоне (22–27 лет) и имеет сенситивные особенности по развития определенных физических качеств.

Теоретически обоснованная методология построения тренировочного процесса с оптимальной и эффективной компоновкой нагрузок, алгоритмом сочетания и моделями тренировок в годичном цикле является залогом высокой вероятности достижения спортивной формы и соревновательной результативности. Грамотное применение, распределение различных методов и тренировочных средств на этапах годичного цикла - условие получения пиковой формы триатлониста.

Подготовительный этап в годичном цикле в триатлоне является наиболее длительным и сложным в тренировочном и организационном вопросах. Малоизученность вопросов структуризации, содержания и методов, применения современных устройств для контроля нагрузки и уровня подготовленности с точки зрения научного обоснования определяет актуальность темы данного исследования.

Степень научной разработанности проблемы исследования. Научные исследования в области рационализации спортивной подготовки триатлонистов (Корягина Ю.В., 2015; Сухачев Е.А., 2006; Тихов В.В., 2017; Чистякова С.В., 2009, Петров Н.Ю., 2020) касаются разных областей методик физической подготовки, рассматривают макроструктуру многолетнего процесса тренировок триатлонистов, перераспределение нагрузок по принципу приоритета ведущего составного вида триатлона, периодизации спортивной подготовки, организацию специально-подготовительного этапа с применением беговых тренировочных заданий. В большинстве работ изучается подготовка высококвалифицированных атлетов на

этапе высшего спортивного мастерства в возрасте старше 20 лет. Труды практикующих тренеров (Петров Н.Ю., 2021; Сысоев И. В., 2012; Фрил, Д., 2011; Шахматов А.П., 2008, Лучискенс, 2007) в связи с коммерциализацией процесса подготовки в основном затрагивают и освящают классические схемы и методики построения тренировочной деятельности в общих чертах и без возрастных особенностей.

Вопрос подготовки в период перехода из категории юноши в категорию juniors малоизучен, так же, как и вопросы выделения специальных циклов, набора методов и средств подготовки силового характера с целью заложения основ развития силовых качеств, механизмов энергообеспечения, способствующих противостоянию процесса утомления.

Проблемная ситуация диссертационного исследования заключается в противоречии между:

- существующей необходимостью оптимизации спортивной подготовки триатлонистов-juniors в годичном цикле на подготовительном этапе 1–2 года подготовки на этапе спортивного совершенствования и недостаточностью научно-обоснованных методик подготовки данной возрастной категории;

- необходимостью повышения соревновательных результатов и скоростей на этапах триатлонистов-juniors и применением методик подготовки отдельных дисциплин, входящих в состав триатлона, не учитывающих специфичность возникающих в ходе соревнований нагрузок;

- необходимостью модернизации методов и средств путем применения акцентированной силовой подготовки триатлонистов-juniors на подготовительном этапе в годичном цикле 1–2 года подготовки спортивного совершенствования и отсутствием теоретико-методологического обоснования применения подобной физической подготовки.

Объектом исследования - процесс физической подготовки триатлонистов-juniors 1-2 года подготовки на этапе спортивного совершенствования.

Предмет исследования: структура и содержание методики акцентированной силовой подготовки триатлонистов-juniors на подготовительном этапе тренировок в годичном цикле 1–2 года подготовки на

этапе спортивного совершенствования.

Цель исследования: разработать, научно обосновать методику акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров на подготовительном этапе в годичном цикле 1–2 года подготовки на этапе спортивного совершенствования.

Гипотеза исследования строилась на предположении, что применение акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров на подготовительном этапе в годичном цикле на этапе спортивного совершенствования приведет к росту скоростно-силовых показателей, при условиях:

– сокращения стандартного тренировочного объема на 15% для триатлонистов-юниоров 1–2 года тренировок на этапе спортивного совершенствования с целью увеличения времени восстановления и перераспределения тренировочных объёмов по составным видам триатлона согласно корреляции соревновательного времени этапов;

– разделения подготовительного этапа на 5 мезоциклов с целью поступательного развития силовых и скоростно-силовых качеств за счет циклического применения в рамках мезоциклов 4-х моделей микроциклов, унифицированных путем процентного распределения нагрузки со структурированным набором методов и средств силовых тренировок, и алгоритма построения сопряжения тренировок по составным видам;

– индивидуализации тренировочного процесса за счет применения моделей микроциклов с распределением нагрузки согласно мониторингу входных и этапных тестирований по определению ЧСС, мощности педалирования и лактатных значений посредством портативных современных устройств контроля физической подготовленности (монитор сердечного ритма, датчик мощности, анализатор лактата).

Задачи исследования:

1. Определить современное состояние научно-методической проблемы процесса физической подготовки триатлонистов-юниоров.

2. Разработать и научно обосновать структуру, содержание методики акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров на подготовительном этапе в годичном цикле 1-2 года подготовки на этапе спортивного совершенствования, обеспечивающие высокий уровень физической подготовленности за счет последовательного развития силовых и скоростно-силовых качеств.

3. Проверить экспериментально эффективность методики акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров на подготовительном этапе в годичном цикле 1-2 года подготовки на этапе спортивного совершенствования.

Теоретико-методологическую основу исследования составили:

– фундаментальные исследования и положения по теории и методики спортивной тренировки (Арселли Э., Ашмарин Б.А., Башкин В.М., Бондарчук А.П., Верхошанский, Ю. В., Зацюрский В.М., Матвеев Л.П., Озолин Н.Г., Платонов, В.Н.)

– положения и основополагающие работы по биохимии мышечной деятельности, возрастных особенностях развития физических качеств (Бравая Д.Ю., Булатова М. М., Волков Н.И., Верхошанский Ю.В., Виноградов В.Е., Волков Н.И., Мякинченко Е.Б., Солодков А.С., Филин В.П., Янсен П.)

– практикуемые методики и исследования подготовки триатлонистов (Аулик И.В., Балахничев В.В., Волков Н.И., Годик М. А., Иванов В.В., Ивченко Е.В., Иорданская Ф.А., Сухачев Е.А., Петров Н.Ю., Чистякова С.В., Филин В. П.).

Научная новизна диссертационного исследования состоит в следующем:

– обозначены внешние факторы, оказывающие влияние на скорость продвижения по дистанции и физическое состояние триатлонистов;

– выделены и структурированы характеристики многолетнего процесса тренировочной подготовки триатлонистов;

– определены среднестатистические характеристики и динамика соревновательных результатов в ходе многолетней подготовки российских и иностранных триатлонистов по возрастным категориями;

– представлена организация велосипедной тренировочной нагрузки согласно зонированию интенсивности нагрузки по показателю мощности с использованием

датчиков;

– разработан комплекс методов и средств для организации подготовительного этапа с акцентированной силовой подготовкой с делением на 5 мезоциклов последовательно развивающих силовые и скоростно-силовые качества;

– представлен цикл из 4-х моделей микроциклов и алгоритм сопряжения тренировок;

– представлено научное обоснование применения современных устройств контроля подготовленности триатлонистов;

– разработана методика акцентированных силовых нагрузок в подготовке триатлонистов-юниоров с целью развития силовых и скоростно-силовых качеств и создания механизма взаимодействия аэробно-анаэробных путей энергообеспечения.

Теоретическая значимость работы заключается в выявлении и решении проблемной ситуации в подготовке спортивного резерва высшей квалификации в триатлоне, получении научных характеристик существующих методик подготовки триатлонистов, структур и объёмов применяемых нагрузок, проведении сравнительного анализа соревновательных результатов российских и иностранных триатлетов на протяжении нескольких лет с целью определения критических возрастных периодов, выявлении и обосновании новых методов подготовки влияющих на достижение высоких показателей подготовленности, обосновании методики организации подготовительного этапа триатлонистов на основе применения акцентированной силовой подготовки в годичном цикле в юниорском возрасте на 1-2 году тренировок на этапе спортивной специализации.

Практическая значимость работы заключалась в разработке и внедрении в процесс спортивной подготовки триатлонистов-юниоров первого второго года спортивной специализации научно обоснованной методики акцентированных силовых нагрузок на подготовительном этапе в годичном цикле. Произведенные в ходе исследовательской работы изыскания по выявлению внешних факторов и степени их влияния на физическое состояние атлетов в процессе соревнований;

определению динамики результативности соревновательной деятельности в различных возрастных категориях за счет использования ретроспективного анализа протоколов соревнований; установлению характеристик ведущих методик спортивной подготовки могут быть использованы для дополнения процесса спортивной подготовки триатлонистов различных спортивных квалификаций, научных разработок в области физической подготовки.

Результаты исследования ориентированы на развитие триатлона как перспективного для атлетов вида спорта путем организации тренировочного процесса с использованием методики, способствующей получению высокого уровня показателей скоростей, расширению возможностей по осуществлению конкурентной борьбы в различных гоночных условиях за счет использования акцентированной силовой подготовки, развивающей показатели мощности, скорости и силовых качеств.

Полученные в ходе апробации научной работы результаты в виде разработки нового комплекса оценки физической подготовки в ходе тренировочной деятельности с использованием современных электронных устройств, разработки методики и тренировочного плана подготовительного этапа с использованием акцентированных силовой подготовки могут быть использованы:

- в научных исследованиях для изучения вопросов утомления, влияния лактата и систем взаимодействия аэробно-анаэробного взаимодействия;
- в тренировочной деятельности спортивных школ;
- в тренировочной программе спортсменов видов спорта, входящих в триатлон, дуатлона, кросс-кантри триатлона;
- для начальной подготовки спортсменов-любителей различных возрастов.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение данных специальной и научно-методической литературы, программных документов, анализ спортивных дневников; опрос (анкетирование); анализ статистических данных по протоколам соревнований; педагогическое эксперимент; экспертная оценка; методы оценки и инструментального контроля и диагностики: фиксирование сердечного ритма в условиях спортивной деятельности посредством

мониторов сердечного ритма, контроль интенсивности велосипедной нагрузки – датчик мощности с сопутствующим программным обеспечением, фиксирование значений лактата – портативное устройство по измерению лактата; методы математической статистики.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Распределение тренировочного объема подготовительного этапа в годичном цикле триатлонистов производится в следующем процентном соотношении: 15% плавательная, 40% вело, 30% беговая, 15% акцентированная силовая подготовки.

2. Структура подготовительного этапа в годичном цикле, представлена 5 мезоциклами, последовательно развивающими физические качества – а именно, силовую и скоростно-силовую выносливости, взрывную, ускоряющую и стартовую силы, мощность, обуславливающие получение высокого уровня скоростно-силовой подготовленности триатлонистов-юниоров.

3. Содержание каждого мезоцикла komponуется на основании циклического применения 4-х моделей микроциклов, представленных разработанным набором методов и средств, отвечающих за реализацию целей мезоциклов по развитию определенного физического качества и решения поставленных задач по развитию показателей физической подготовленности.

4. Заложенная в модели микроциклов акцентированной силовой подготовки интенсивность тренировочных нагрузок, базирующаяся на данных текущих и этапных показателей ЧСС и мощности, а также тестирований уровня лактата триатлонистов посредством современных электронных устройств (монитора ЧСС, датчика мощности, лактометра) обеспечивает эффективность процесса подготовки.

Методическая концепция акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров на 1-2 году спортивного совершенствования на подготовительном этапе в годичном цикле базируется на закономерности положительного переноса суммарного тренировочного эффекта при развитии различных видов динамической силы и пятиуровневой системы мезоциклов физической подготовки.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечена надежностью исходных теоретико-методологических основ исследования, адекватностью использованных методов обозначенным целям и задачам, репрезентативностью эмпирической базы проведенной исследовательской работы, сроками и объёмами, корректностью статистической и математической обработки экспериментальной части исследований.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные методологические концепции и результаты по изучаемой проблеме научной работы были представлены на Всероссийских и международных конференциях.

По теме диссертационного исследования опубликовано 20 научных публикаций, из которых 7 статей опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК.

Результаты диссертационного исследования апробированы и внедрены в спортивную подготовку триатлонистов-юниоров сборных Крыма, Волгограда и Санкт-Петербурга.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, практических рекомендаций, списка литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 178 страниц компьютерного текста, содержит 24 таблицы, 15 рисунков и 5 приложений. Библиографический список содержит 197 наименований литературных источников, из них 24 на иностранных языках.

ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В ТРИАТЛОНЕ

1.1 Современное состояние вида спорта триатлон

Триатлон — возникшая в конце 80-х годов дисциплина циклических видов спорта, представляющая собой последовательное прохождение спортсменами дистанции, состоящей из плавательного, велосипедного и бегового этапов различного километража. Самой короткой соревновательной дистанцией является суперспринт, который включает в себя 300 метров плавания, 8 километров велозапа и 2 километра бега. На такие расстояния выходят спортсмены в возрасте 11 - 13 лет, находящиеся на начальном этапе спортивной подготовки. По мере роста физической подготовленности увеличивается и дистанция. В возрасте 13-16 лет юноши и девушки принимают участие в соревнованиях на дистанции спринт с протяженностью этапов в 750 метров, 20 и 5 километров на велосипеде и бегом соответственно. Следующим этапом спортивного мастерства является прохождение олимпийской дистанции, состоящей из 1500 метров, 40 и 10 километров велоезда и бега. Время прохождения такой дистанции занимает менее двух часов. Исходя из длительности преодоления дистанции данный вид спорта причисляют к видам с преимущественным проявлением выносливости. Методами и средствами спортивной подготовки в видах спорта на выносливость приоритетно производится развитие аэробных способностей организма с использованием высоких тренировочных объемов и специализированных тренировок (Каранетов, Г. И. Развитие специальной выносливости у бегунов на длинные дистанции на занятиях по легкой атлетике / Г. И. Каранетов, В. В. Иохвидов, Т. Д. Федотова // *Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта*. — 2019. — № 4(15). — С. 434-439; Мисина, С.С. Средства, методы и периодизация тренировки силовой направленности в циклических видах спорта на выносливость /С.С. Мисина, Н.В. Адонин, А.С. Крючков// *Федеральный научный центр физической культуры и спорта (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК)*. — Пермь. — 2021. — 46 с.; 158. Фатьянов, И. А. Концепция модернизации системы спортивной подготовки в марафонском беге : автореферат дис. ... доктора педагогических наук : 13.00.04 / Фатьянов Игорь Александрович; [Место защиты: ФГБУ «Федеральный научный центр физической культуры и спорта»]. —

Москва, 2021. – 46 с.).

Следует отметить, что согласно Федеральному стандарту спортивной подготовки по виду спорта триатлон, утвержденным приказом Министерства спорта Российской Федерации от 19.01.2018 г. № 30, тренировочная деятельность российских триатлонистов организована и направлена на достижения этапа совершенствования спортивного мастерства в возрасте 14 лет, и этапа высшего спортивного мастерства в возрасте 15 лет (Костенко, Е. Г. *Моделирование оценки уровня физической подготовленности триатлонистов 10-15 лет* / Е. Г. Костенко, В. Л. Соколов, А. П. Костенко // *Мир науки. Педагогика и психология*. – 2023. – Т. 11, № 2). Тогда как средний возраст триатлонистов, занимающих лидирующие позиции в мировом рейтинге, составляет 25-27 лет (*Contribution of Segments to Overall Result in Elite Triathletes: Sprint Distance* / J. Olaya, J. Fernández-Sáez, O. Osterlie, A. Ferriz-Valero // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2021. – Vol. 18. – Art. 8422. – P. 1-11 <https://10.3390/ijerph18168422>. DOI: 10.3390/ijerph18168422; Kandel, M. *Somatotype, training and performance in Ironman athletes* / M. Kandel, J. P. Baeyens, P. Clarys. *Eur J Sport Sci*. – 2014. – № 14: – P. 301-308.). Так же, согласно стандарту, тренировочный объём для спортсменов возрасте старше 15 лет должен составлять порядка 1650 часов без учета соревновательной деятельности, что превышает объёмы иностранных коллег более чем в два раза и характеризуется тренировочной деятельностью порядка более 4 часов ежедневно в течение года (Германова, О. Н. *Современное развитие триатлона* / О. Н. Германова // *Физическая культура и спорт в современном мире: проблемы и решения*. – 2016. – № 1. – С. 19-25). В связи с отсутствием российских триатлонистов в возрасте старше 17 лет на первых 15 позициях мирового рейтинга в течение длительного срока, возникает вопрос о результативности используемых методик и организации тренировочной деятельности в рамках многолетней подготовки. Методики подготовки иностранных тренеров молодых триатлетов основаны на физиологических данных о развитии физических качеств в соответствии с онтогенезом, что обеспечивает подведение спортсменов к пиковой форме в требуемом возрасте (Комлев, И. О. *Современные мировые тенденции спортивной подготовки в триатлоне (обзор зарубежной литературы)* / И. О. Комлев, А. И. Погребной, Е. В. Литвишко // *Физическая культура, спорт - наука и практика*. – 2022. – № 3. – С. 40-48. – DOI 10.53742/1999-6799/3_2022_40_48; Almquist,

Winfield N. *Development of Cycling Performance Variables and Durability in Female and Male National Team Cyclists: From Junior to Senior* / Almquist, N. Winfield // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – 2023. – 55(11). – P. 2053-2063. DOI: 10.1249/MSS.0000000000003232; Rønnestad, B.R. *Optimizing strength training for running and cycling endurance performance: A review* / B.R. Rønnestad, I. Mujika // *Scand J. Med Sci Sports*. – 2013. – V. 24. – P. 603-612).

В России порядка 91% детей в возрасте 13–17 лет, приходящих в триатлон, имеют спортивную специализацию по направлению плавание, 4% - приходят из легкой атлетики, остальные не имеют спортивного прошлого. Преобладание пловцов объясняется политикой подготовки в России в этой специализации, в рамках которой предполагается получение спортивного разряда кандидата в мастера спорта в возрасте 12–13 лет. Созданы такие условия, при которых заработная плата тренера напрямую зависит от результативности юных спортсменов. В связи с этим возникают завышенные требования со стороны тренеров к детям в совсем юном возрасте для получения призовых мест и повышения квалификации, что требует применения больших тренировочных объемов, высокой интенсивности тренировочной нагрузки (Солопов, И.Н. *Показатели функциональных возможностей пловцов разного квалификационного уровня в различных зонах энергообеспечения и степень их взаимосвязи со спортивным результатом* / И. Н. Солопов, В. Б. Авдиенко, Д. В. Комаров, И. В. Бганцева // *Актуальные медико-биологические проблемы спорта и физической культуры : сборник материалов Всероссийской с международным участием конференции. Часть 1, Волгоград, 01–02 февраля 2023 года* / Волгоградская государственная академия физической культуры. – Волгоград: Волгоградская государственная академия физической культуры, 2023. – С. 10-17). Подготовительный процесс строится без учета биологического возраста тренирующихся и онтогенеза в общем. В связи с этим пловцы к 14–15 годам либо выбывают по причине негодности, либо причине физической перетренированности и моральной усталости. Вариантом продолжения спортивной карьеры является триатлон, поскольку один из трех этапов плавательный.

Популяризация триатлона и переходы спортсменов из плавания и легкой атлетики, а также коммерческая составляющая вида спорта способствовали росту переквалификации тренеров. Соответственно исходя из опыта тренеров в

плавательной и легкоатлетической подготовке, в триатлоне преобладают методы спортивной подготовки, не учитывающие особенности вида спорта как такого и возрастные особенности, согласно которым пиковые показатели достигаются к 25-29 годам, требования к перспективному многолетнему планированию и структурированию нагрузок в соответствии с онтогенезом. Общепринятые российские методики отдают приоритет выносливости и почти исключают применение силового и скоростно-силового методам и средствам тренировок.

Включение триатлона в олимпийские игры в 2000 году, растущая популярность и относительная доступность приобретения экипировки стимулирует приобретение к этому виду любителей (*Антипина, Ю. В. Современный любительский спорт / Ю. В. Антипина // Научная сессия ГУАП : Сборник докладов, Санкт-Петербург, 10–17 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2023. – С. 115-116. – EDN RRCRJ;*, *Лисин С. Российский триатлон [Электронный ресурс] / С. Лисин / Триатлон. Новости спорта. – Режим доступа: https://matchtv.ru/triathlon/matchtvnews_NI1605603_Za_god_rossijskij_triatlon_pokazal_60_rosta_chisla_uchastnikov_Izuchajem_etot_fenomen*). Поскольку стоимость оборудования и тренировок находится на уровне выше среднего, заниматься любительски в большей степени начинают после 30 лет. Имеет место тенденция, когда увлеченные триатлоном любители, являясь одновременно и родителями, отдают своих детей в спортивные секции по данному направлению. Таким образом перспективы развития данного вида спорта во многом будут зависеть от методик построения тренировочного процесса и возможности вырастить квалифицированных спортсменов с перспективной и долгой карьерой в мире высших спортивных достижений.

1.2 Этапы триатлона и их особенности

Помимо влияния условий окружающей среды триатлон специфичен из-за набора спортивных дисциплин. Пятиборье и многоборье аналогично включают в себя упражнения разной физиологической и биомеханической направленности. Но существенное отличие триатлона в том, что после прохождения первого этапа

необходимо безостановочно приступить к выполнению следующего. Данный фактор является важным параметром требующим учитывания в процессе спортивной подготовки. В ходе тренировок тренер и спортсмен могут не только определить каким образом идти триатлету по дистанции с учетом индивидуальных особенностей, но и проработать различные сценарии и требуемые навыки на гонке. Нерациональным считается работа на максимальных усилиях на каждом этапе дистанции и наоборот выделение одного какого-то отдельного этапа для максимальной работы. Стопроцентная затрата всех усилий на каком-либо из этапов гонки может привести к существенным трудностям по прохождению следующего этапа и в худшем случае к сходу с дистанции.

Необходимо отметить биомеханические процессы триатлона их противоречивость и сложносовместимость (Пигида, К. С. Особенности техники движений в видах олимпийского триатлона / К. С. Пигида, В. И. Филиппенко, О. Г. Букреева // *Физическое воспитание и спортивная тренировка*. – 2018. – № 2(24). – С. 43-49; Филиппенко В.И., Пигида К.С., Марьяничева Е.Г. Особенности соревновательной деятельности в олимпийском триатлоне // *Тезисы докладов XLIV научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа (г. Краснодар, февраль-март 2017 г.): материалы конференции* / ред. коллегия Г.Д. Алексанянц, А.И. Погребной, Л.И. Просоедова. - Краснодар: КГУФКСТ, 2017. - Ч. 2. - С. 20-22).

Плавание, идущее первым этапом в триатлоне, осуществляется на открытой воде и категорически отличается от плавания в условиях бассейна. Данный фактор отмечается в научных исследованиях посвященных спортивной подготовке пловцов на открытой воде (Дятлов, Г. А. Современное состояние проблемы спортивной подготовки спортсменов в плавании на открытой воде / Г. А. Дятлов // *Научный аспект*. – 2023. – Т. 10, № 6. – С. 1238-1243). При плавании эффективными движениями рук и ног становятся только при «жесткой» конструкции туловища спортсмена, обеспеченной за счет напряжения мышц спины и живота, а также условно фиксированного положения таза. Плывающий должен поддерживать максимально горизонтальное положения тела, что требует максимальной подвижности и гибкости плечевого, голеностопного суставов и работы мышц кора. Мышцы спортсмена должны обеспечить обтекаемое и уравновешенное положение тела за

счет оптимальной степени своего напряжения, и помимо этого принять активное участие во всех наиболее мощных гребковых движениях руками и ногами (Агапова, Н. Г. *Построение скоростно-силовой подготовки пловцов на этапе специализированной базовой подготовки* / Н. Г. Агапова, А. В. Слышко, С. В. Шукшов // *Ресурсы конкурентоспособности спортсменов: теория и практика реализации*. – 2019. – № 1. – С. 6-8). Существенное влияние на положение тела в воде оказывают положение головы и движения бедер (Давыдов, В.Ю. *Отбор и ориентация пловцов по показателям телосложения в системе многолетней подготовки (теоретические и практические аспекты)* : монография / В. Ю. Давыдов, В. Б. Авдиенко. – М. : Советский спорт, 2014. – 384 с.). На протяжении большей части полного цикла движений голова находится почти на продольной оси тела, мышцы шеи должны быть расслаблены, бедра находятся у поверхности воды. Вследствие необходимости навигации на открытой воде триатлонисту приходится совершать «грубую» ошибку пловцов — поднимать высоко голову для оценки и построения траектории движения, что вызывает опускание бедер (Данилова, И. К. *Статистика выступлений триатлетов на длинных дистанциях Ironman* / И. К. Данилова // *Актуальные вопросы научно-методического обеспечения системы подготовки спортивного резерва в Российской Федерации : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Казань, 19–20 ноября 2020 года*. – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма", 2020. – С. 392-395). С целью уменьшения опускания выполняются короткие движения бедрами без характерного сгибания коленного сустава (Агеева, Я. О. *Совершенствование технической подготовки юных пловцов на основе индивидуализации тренировочного процесса* / Я. О. Агеева // *Вестник магистратуры*. – 2017. – № 12-1(75). – С. 43-4; Аикин, В.А. *Возрастные особенности формирования движений в спортивном плавании* / В. А. Аикин, М. Д. Бакшеев, А. В. Коричко, Г. А. Тарасевич // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 4. – С. 6).

Плавательный этап для организма спортсмена является отличительным от последующих двух поскольку имеет свои физиологические особенности основанные на реакции тела по отношению к нахождению в водной среде, горизонтальному положению, отсутствию опоры, изменению давления и преимущественную работу верхней частью туловища (Бабаев, А. М. *Влияние занятий плаванием на динамику артериального давления и пульс* / А. М. Бабаев, Э. Г. Джабиев, И. А.

Гафаров // *Интернаука*. – 2023. – № 7-1(277). – С. 30-32). По причине горизонтального положения, в организме спортсмена происходит изменение действия внутрисосудистого гидростатического давления, зависящего от высоты столба и удельного веса крови, перенаправленного в поперечное направление и сокращенного в 6-8 раз по величине. На этом фоне создаются улучшенные условия для усиленного венозного возврата и что обеспечивает большое заполнение камеры сердца во время диастолы (Smekal, G., Von Duvillard S. *Respiratory Gas Exchange and Lactate Measures during Competitive Orienteering* / G. Smekal, , S. Von Duvillard // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – 2023. – P. 682-689. | DOI: 10.1249/01.MSS.0000058358.14293.DE). Таким образом при приложении одинаковых усилий на субмаксимальном уровне потребления кислорода при плавании систолический объем значительно выше по сравнению с работой на велосипеде, а также создает условие к снижению ЧСС на плавательном этапе.

По сравнению с беговым этапом у спортсменов при плавании среднее артериальное давление выше 10–20% при нагрузках максимальных и субмаксимальных. Такое влияние обусловлено изменением термотопографией поверхности туловища, отключением кожного дыхания и сопровождение кожной мацерацией, и, как следствия, возрастанием периферического сосудистого сопротивления кровотоку из-за сужения кожных кровеносных сосудов (Губа, В. П. *Морфобиомеханические исследования в спорте : монография* / В. П. Губа ; СпортАкадемПресс. – Москва : Редакция "Спортивная жизнь", ЗАО "СпортАкадемПресс", 2000. – 120 с. – (Наука - спорту). – ISBN 5-8134-0026-5). Характерное для плавания повышенное артериальное давление способствует повышению перфузии крови через сосуды усиленно работающих мышц верхних конечностей, обеспечивая лучшие положения для обеспечения их кислородом.

Увеличенный систолический объем компенсирует уменьшение частоты сердечных сокращений, вызванное температурой воды. Сердечный выброс растет линейно с возрастанием потребления кислорода. По этим причинам ЧСС в ходе плавания ниже по сравнению с ЧСС при велоезде и беге. Соответственно и максимальное ЧСС имеет более низкие значения по сравнению с наземными

этапами (Антипина Ю.В. Влияние соревновательных условий на прохождение этапов в триатлоне / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП : сб. докладов – 2018. – Том III – С. 155-158.).

Указанные выше черты плавания так же существенно влияют на часто используемый показатель — максимальное потребление кислорода (МПК). Значение МПК, полученное в ходе вертикальных наземных тренировок, не применимо для характеристики состояния спортсмена и построения тренировок направленных на увеличение аэробных способностей, как и применение наземных упражнений с этой же целью (Левшин, И. В. Коррекция функциональных состояний в спорте / И. В. Левшин, Е. Н. Курьянович, С. А. Трапезников // Теория и практика физической культуры. – 2019. – № 8. – С. 48-49).

Подтверждением изложенного являются статистические данные: пловцы, особенно стайеры, отличаются высоким МПК - в среднем 5,2 л/мин (4–6 л/мин) при плавании и 5,4 л/мин (4,7–6,4 л/мин) при беге на тредбане, т. е. разница составляет в среднем 5,6 %. Соответствующие показатели у женщин - 3,4 л/мин (2,9–3,7 л/мин) и 3,6 л/мин (3,4–4 л/мин). Относительное «беговое» МПК (на 1 кг веса тела) у мужчин составляет в среднем 68,6 мл/кг-мин (62,5–76,4), у женщин - 55,3 мл/кг-мин (47,8–61,2), что ниже, чем у представителей «земных» видов спорта, требующих проявления выносливости (Методические рекомендации по использованию оценки антропометрических особенностей спортсменов-пловцов, влияющих на биомеханические параметры плавания. – М., ГКУ ЦСТуСК Москомспорта, 2013 – 35 с.; Терезулов, Ю.Э. Интегральные показатели центральной гемодинамики у здоровых лиц и пациентов с гипертонической болезнью в зависимости от типа гемодинамики. / Ю.Э. Терезулов // Практическая медицина. – 2012. – №8(64). – С. 164-168.).

Условием прохождения гонки для триатлета является нахождение баланса ЧСС и скорости на каждом этапе, обеспечивающие отсутствие увеличения содержания молочной кислоты в крови. На плавательном этапе в ходе соревнований работа должна происходить при условии 65–80% от плавательного МПК. Увеличение значения процента МПК может привести к преодолению анаэробного лактацидного барьера и закислению мышц (Показатели функциональных возможностей пловцов разного квалификационного уровня в различных зонах энергообеспечения

и степень их взаимосвязи со спортивным результатом / И. Н. Солопов, В. Б. Авдиенко, Д. В. Комаров, И. В. Бганцева // Актуальные медико-биологические проблемы спорта и физической культуры : сборник материалов Всероссийской с международным участием конференции. Часть 1, Волгоград, 01–02 февраля 2023 года / Волгоградская государственная академия физической культуры. – Волгоград: Волгоградская государственная академия физической культуры, 2023. – С. 10-17; Сысоев И. В. Триатлон. Олимпийская дистанция / И.В. Сысоев, О. Кулиненко. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2012 – 304 с.).

Если плавательные способности триатлета находятся на высоком уровне и сравнимы с показателями пловцов, то его горизонтальное плавательное МПК приближается к значениям вертикального наземного. Статистически у профессиональных пловцов МПК в среднем примерно на 6–8% ниже вертикального, выявленного во время бега с подъёмом на тредбане, и примерно равно МПК при работе на велоэргометре.

Так же специфика плавания отражается на дыхании спортсмена. Силы, действующие на спортсмена в воде и ее давление, изменяют динамику вдоха-выдоха, сокращают размеры легких, стимулируют увеличение силы дыхательных мышц и емкости легких. В связи с гидростатическим давлением и возрастанием объема крови в грудной клетке на фоне горизонтального положения жизненная емкость легких триатлета снижается, возникает относительная гиповентиляция, преобладает альвеолярная вентиляция при высоких значениях МПК (значительно превышающая значения при наземной работе).

Сравнительна похожа связь потребления кислорода с легочной вентиляцией, дыхательным коэффициентом, парциальным напряжением и процентным насыщением артериальной крови кислородом при работе на велосипеде и беге. Существенными отличительными чертами плавания являются:

- при схожем уровне потребления кислорода легочная вентиляция в плавании кролем на 30% меньше, чем в беге;
- частота дыхания ниже, чем в беге, и синхронизируется с движениями верхних конечностей, вдох короткий и резкий, выдох длительный;
- дыхательный объем увеличивается за счет резервного объема вдоха.

В результате приспособительных реакций организма при условии правильно построенной работы спортсмена легочная вентиляция на уровне 80–90% МПК будет способна насытить кислородом артериальную кровь, как при более легких условиях, с точки зрения дыхательной системы, при езде на велосипеде и беге (Али, М. А. *Функциональное состояние дыхательной системы юношей сборной команды Сирии по шоссейным гонкам на предсоревновательном этапе проведения тренировочного процесса* / М. А. Али, Н. Я. Прокопьев, Е. А. Семизоров // *Наука и инновации - современные концепции : Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума, Москва, 28 января 2022 года* / Отв. редактор Д.Р. Хисматуллин. Том 1. – Москва: Инфинити, 2022. – С. 49-62; *Теоретический анализ силовой подготовки пловцов по материалам зарубежных исследований* / А. И. Погребной, С. М. Ахметов, И. О. Комлев, А. В. Аришин // *Теория и практика физической культуры*. – 2023. – № 10. – С. 6-8).

Энергообеспечение триатлета на плавательном этапе при максимальной скорости движения в основном приходится на анаэробный гликолиз, но в условиях гонки при совершении маневров относительно других спортсменов, а также для зрительного контроля за дистанцией при наличии волн, работа переходит в смешанный и анаэробный режимы (Антипина Ю.В. *Совершенствование методики подготовки по плаванию триатлонистов 17-19 лет* / Ю.В. Антипина // *Научная сессия ГУАП : сб. докладов – 2019. – Том V – С. 22-25*).

Вторым этапом гонки после плавания триатлона является езда на велосипеде. В настоящее время существенным фактором скоростного прохождения данного этапа является посадка и техника педалирования (Bobbert, M.F. *The Relationship between Pedal Force and Crank Angular Velocity in Sprint Cycling* / M.F. Bobbert, L.J.R. Casius, A.J. Van Soest // *Med Sci Sports Exerc.* – 2016. – V. 48(5). – P. 869-878.). В отличие от плавательного этапа, где требуется максимально ровный позвоночный столб на велосипеде требуется его гибкость и пластичность. С целью уменьшения аэродинамического сопротивления спортсмены стараются привести спину к максимально горизонтальному положению (Захаров, А. А. *Критерии оценки оптимальности посадки и эффективности техники педалирования в велосипедном спорте* / А. А. Захаров, Е. Ю. Федорова, А. Ю. Казаков // *Теория и практика физической культуры*. – 2020. – № 9. – С. 78). Своеобразие данной посадки по мнению некоторых авторов способна вызывать

затруднение дыхания. Опытным путем в 1977 году было показано что это мнение ошибочно. В.В. Михайлов и соавторы провели ряд тестов с различными условиями работы велосипедистов в аэродинамичной посадке, в ходе которых брали пробы крови и фиксировали показатели дыхания и величины потребления кислорода. Анализ полученных данных показал высокие значения всех критериев оценки дыхания, свидетельствующие об отсутствии влияния посадки спортсмена (*Мониторинг спортивной подготовки в велосипедном спорте. Часть I. Методика мониторинга развития общей физической подготовленности спортсменов в велосипедном спорте / А. В. Кубеев, В. Л. Алякритский, А. В. Лукин [и др.] // Вестник спортивной науки. – 2023. – № 3. – С. 70-76. – EDN WZXDRU; Полищук Д.А. Велосипедный спорт / Д.А. Полищук. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 344 с.*).

В отличие от плавательного этапа у триатлета на велосипедном дыхании не имеет синхронизации с движениями каких-либо конечностей. В ходе работы на втором этапе гонки триатлет испытывает статические напряжения, которые могут сказываться на функции внешнего дыхания и потреблении кислорода. Это характеризуется кратковременными и частыми задержками дыхания, рваной скоростью. Последствиями являются увеличение частоты и усиление глубины дыхания, легочной вентиляции. Возрастание легочной вентиляции происходит за счет расширения легочных объемов на 15–20%, следовательно, и увеличения дыхательного объема. У профессиональных велогонщиков, специализирующихся на шоссейных соревнованиях, легочная вентиляция за счет высоких значений жизненной емкости легких и развитой дыхательной мускулатуры в ходе работы в разы выше показателей нетренированных людей и может возрастает до 8 литров (Guilhem, G. *Adjustment of muscle coordination during an all-out sprint cycling task* / G. Guilhem, S. Dorel, A. Couturier, F. Hug // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 2012. – V. 44 (11). – P. 2154-2164). Средние показатели жизненной емкости легких у профессионалов приходятся на значения 5,5–6,8 литров, силы вдоха 150–240 мм.рт.ст.. Значения начинающих спортсменов по тем же значениям составляют 3,2–2,8 литров, 80–150 мм.рт.ст. соответственно. Спортсмены высшей квалификации достигают дыхательного объема до $3,3 \pm 0,21$ л/мин, значения гонщиков ниже квалификацией

колеблются в районе $2,52 \pm 0,14$ л/мин. (Lakin, R. *Effects of moderate-intensity aerobic cycling and swim exercise on post-exertional blood pressure in healthy young untrained and triathlon-trained men and women* / R. Lakin, C. Notarius, S. Thomas, J. Goodman // *Clinical Science*. – 2013. – V. 125. – P. 543-553.; Захаров А. А. *Велосипедный спорт (гонки на шоссе): Примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва и школ высшего спортивного мастерства* / А. А. Захаров. – М. : Советский спорт, 2005. – 160 с.).

Влияние увеличения дыхательного объема спортсмена отражается в улучшении обратной связи минутного объема дыхания и альвеолярной вентиляции, в результате которой происходит газообмен (Мищенко В.С. *Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: монография* / В.С. Мищенко, Е.Н. Лысенко, В.Е. Виноградов. – Киев: Науковий світ, 2007. – 351 с.).

При прохождении соревнований триатлет испытывает изменение гемодинамики при переходе от одного этапа к другому. На плавательном этапе, как было указано выше, у атлета происходит интенсификация кровотока в работающих мышцах верхних конечностей. На этапе велогонки пиковый кровоток приходится на мышцы нижних конечностей. В условиях максимальных нагрузок кровотоков в работающих мышцах возрастает до 80% от минутного объема крови (Баранова Е.А. *Влияние физической нагрузки на показатели легочной вентиляции у спортсменов* / Е.А. Баранова, Л.В. Каплевич // *Вестник Томского государственного университета*. – 2013. – № 374. – С. 152-155).

С 1949 года и по настоящее время ученые (Н.А. Barcroft, А.С. Dornhorst, 1949; Емельянова А.С., Шишкина А.В., 2010, 2014; Ковылин М.М, Столяров В.И., Недоцук Ю.И., 2010, 2013) изучали вопросы техники и эффективности педалирования. Исследования показали, что при педалировании в ритме 1 секунда — одно нажатие на педаль, кровоток снижается на 40% по причине механических затруднений, вызванных сокращаемыми мышцами (Недоцук, Ю. И. *Совершенствование техники педалирования в велоспорте* / Ю. И. Недоцук, А. И. Лаптев, С. П. Левушкин. – Москва : ООО «Торговый дом «Советский спорт», 2023. – 144 с. – ISBN 978-5-00129-318-7).

В результате тренировочной деятельности, направленной на развитие

выносливости, у спортсменов происходит изменение состава и увеличения объема циркулирующей крови (Солодков, А.С. *Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник для вузов физической культуры, осуществляющих образовательную деятельность по направлению 032100 – "Физическая культура" / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Советский спорт, 2008. – 619 с.*). Таким образом у триатлета при езде на велосипеде существенно возрастает артериальный кровоток нижней части туловища, а именно бедер и голеней. Вследствие специфического положения на велосипеде возникают застойные явления в области таза, что свидетельствует о снижении венозного кровотока (Емельянова А. С. *Техническая подготовка велосипедистов первого года обучения с использованием пространственно-координационного тренинга : автореферат дисс. ... кандидата педагогических наук : 13.00.04 / Емельянова Алена Сергеевна; [Место защиты: Поволж. гос. акад. физ. культуры, спорта и туризма]. – Набережные Челны, 2014. – 21 с. ; Хромов А. Ю. Особенности построения этапа специальной подготовки велосипедистов-шоссейников высокой квалификации к главным соревнованиям сезона : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.04 / Андрей Юрьевич Хромов – Омск, 2006. – 198 с.*).

Характерными чертами посадки в процессе езды на велосипеде являются задействованные как верхние, так и нижние конечности тела спортсмена. Верхние конечности: шея, плечи, руки, спина и мышцы кора — обеспечивают поддержание позы и находятся в изометрическом напряжении. По мнению Городниченко Э.А. при работе спортсмена в смешанном режиме мышцы, сокращенные изометрически оказываются наиболее утомляемыми, и, как следствие, ограничивающими работоспособность гонщика (Городниченко Эдуард Александрович *Физиологические закономерности развития выносливости к статическим мышечным усилиям у лиц женского пола на основных этапах онтогенеза : дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.13 / Эдуард Александрович Городниченко; Ин-т возрастной физиологии. – Москва, 1994. – 437 с. ; Грицук А.Д. Адаптационные реакции центральной гемодинамики юношей 18-22 лет в условиях статических нагрузок возрастающей мощности / А.Д. Грицук., Э.А. Городниченко. // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – № 4. – С.19-22).*

Связь рук, установленных на руле, положение позвоночника относительно тазобедренного сустава, расположенного на седле, и стоп, пристегнутых к педалям, создает условия для работы построенной в ходе тренировочного процесса

функциональной системы согласованно взаимодействующих нервных центров (Шаханова, А.В. Особенности функционального состояния и свойств центральной нервной системы квалифицированных велосипедистов 17-18 лет в различные периоды тренировочного макроцикла / А. В. Шаханова, Т. В. Чельщикова, О. А. Сажина, А. Х. Агиров // Теория и практика физической культуры. – 2023. – № 1. – С. 11-13). Данная система позволяет создать физиологические условия работы спортсмена, в ходе которых циклические локомоции двигательного навыка езды на велосипеде будут обеспечивать рациональную последовательность сокращения и расслабления мышц (Логинов А. А. Технологии двигательной подготовки спортсменов в циклических видах деятельности (триатлон, велосипедное педалирование, легкоатлетический бег, плавание) [Текст] : учебное пособие / А. А. Логинов, С. В. Чистякова ; Пензенский гос. пед. ун-т им. В. Г. Белинского, Каф. легкой атлетики. – Пенза : ПГПУ им. В. Г. Белинского, 2012. – 151 с.; Попков, В. Н. Отбор и контроль в юношеском велосипедном спорте с использованием морфофункциональных характеристик : дис. . д-ра пед. наук / В. Н. Попков. Омск, 2001. – 364 с.).

При сравнении распределения усилий мышц на беге и при езде на велосипеде, необходимо отметить более эффективное при езде на велосипеде, так как вес и усилия спортсмена равномерно распределены на руки, бедра и стопы. В работе Д.А. Полищука приведен анализ динамографической структуры шага легкоатлетического бега и оборота педали велосипедистом, где наглядно представлены величины вертикальных и горизонтальных усилий, доказывающий существенно большую нагрузку на опорно-двигательный аппарат при беге. Так же существенным моментом является отсутствие нагрузки на активно работающие мышцы при педалировании от 42 до 62 % времени оборота педалей (Полищук Д.А. Велосипедный спорт / Д.А. Полищук. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 344 с.). Чем выше квалификация спортсмена и более отработан двигательный навык, тем ниже длительность рабочего момента включения мышц за один цикл педалирования (Виноградов В.Е. Стимуляция работоспособности и восстановительных процессов в тренировочной и соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов / В.Е. Виноградов – Киев: НПФ "Славутич-Дельфин", 2009. – 367 с.).

На велосипедном этапе у триатлониста активно происходит выведение избыточного тепла за счет высоких скоростей и прохождению дистанции на

открытых участках по сравнению с беговым этапом. На втором этапе спортсмен имеет возможность наиболее комфортно восполнить водный и энергетический баланс (Armstrong, L.E. *Ultraendurance cycling in a hot environment: thirst, fluid consumption, and water balance* / L.E. Armstrong, E.C. Johnson, A. McKenzie, L.A. Ellis [et. al.] // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2015. – 29 (4). – P. 869-876). Прием спортсменом различных видов питания позволяет восполнить запасы углеводов, а также избежать гипогликемического шока.

На велоэтапе работа может проходить за счет различных систем обеспечения движения. Движение на равнинных дистанциях требует от организма меньшего мышечного напряжения, по сравнению с горным, и основывается на смешанном анаэробно-аэробном или аэробном метаболизме (Волков, Н. И. *Проблемы и перспективы биоэнергетики спорта* / Н. И. Волков // *Теория и практика физической культуры*. – 2009. – № 1. – С. 77-83. – EDN JWICZD.). Для обеспечения движения в умеренном темпе задействуется запас гликогена скелетных мышц и печени (*The Validity of Functional Threshold Power and Maximal Oxygen Uptake for Cycling Performance in Moderately Trained Cyclists* / Arne Sorensen, Tore Kristian Aune, Vegar Rangu, Terje Dalen // *Sports (Basel)*. – 2019. – 7(10). – 217 p. DOI: 10.3390/sports7100217). На пересеченном рельефе с преодолением значительных подъемов организм находится в анаэробном состоянии, источником энергии которого является АТФ. Восстановление запасов АТФ происходит за счет расщепления фосфатных соединений и углеводов в клетках задействованных мышц. При прохождении гонщиков более пологих и длинных участков в действие приходит анаэробный гликолиз, использующий в качестве основы углеводные запасы мышц.

В отсутствии рельефа на трассе велоэтапа необходимость высоком уровне развития функционирования организма триатлониста в анаэробном режиме так же затребована, поскольку следует осуществлять технико-тактическую борьбу с применением ускорений, маневров, езды в группе и обгонов. Отсутствие должной подготовки может привести триатлета к неспособности организма снизить концентрацию лактата в крови и формированию чрезмерного кислородного долга (Smith, C.G. *The relationship between critical velocity, maximal lactate steady-state velocity and lactate turn point velocity in runners* / C.G. Smith, A.M. Jones // *European journal of applied physiology*. –

2001. – V. 85. – P. 19-26; *Феномен хронического утомления у спортсменов / В. Н. Ильин, А. Алвани, М. М. Филиппов, С. Б. Коваль // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2015. – № 3. – С. 107-115*). Что в последствии вызовет затруднения для поддержания скорости на беговом этапе, а при отсутствии специального своевременного питания может привести к гипогликемическому шоку и сходу с дистанции (*Etxebarria, N. Variability in power output during cycling in international Olympic-distance triathlon /N. Etxebarria, S. D'Auria, J.M. Anson, D.B. Pyne, R.A. Ferguson // International Journal of Sports Physiology and Performance. – 2014. – V. 9 (4). – P. 732-734*).

Заключительным этапом гонки в триатлоне является бег. Спортсмен подходит к этому этапу со значительным утомлением, кислородным долгом и накопленным уровнем таких продуктов распада, как молочная кислота, кетоновые тела. Следственно, происходит нарушение работы процессов основанных на энергетическом обеспечении мышечных сокращений, легочного дыхания и кровообращения (*Лебедев М. А. Усталость и ее проявления / М. А. Лебедев, С. Ю. Палатов, Г. В. Ковров // Российский мед. журн. - 2014. - № 4. - С. 282-287*).

При возникновении утомления у спортсмена ухудшается циркуляция крови, вследствие увеличения вязкости крови, что вызывает рост нагрузки на сердце, нарушение снабжения мышц кислородом, задействование анаэробных способов получения энергии, влекущих к росту значений содержания молочной кислоты в организме.

В организме атлета к концу дистанции падает концентрация молекул аденозинтрифосфата в нервных клетках, что вызывает сбой в синтезе ацетилхолина в синаптических образованиях, обеспечивающих деятельность центральной нервной системы. Нарушается формирование двигательных импульсов, их поставка к задействованным мышцам. Сигналы, идущие от проприо- и хеморецепторов, обрабатываются с меньшей скоростью. Происходит охранительное торможение в моторных центрах организма, вызванное возникновением гамма-аминомасляной кислотой (*Мищенко В.С. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: монография / В.С. Мищенко, Е.Н. Лысенко, В.Е. Виноградов. – Киев: Науковий світ, 2007. – 351 с.*).

Состояние утомления спортсмена характеризуется снижением выработки гормонов по причине угнетения деятельности желез внутренней секреции. Падение снижения активности ферментов вызывает ход работы расщепления и ресинтеза АТФ, процесса аэробного окисления. В целях поддержания работы на прежнем уровне задействуется вторичный гликолиз, вызывающий закисление внутренней среды. Катаболизм белковых соединений возрастает, поднимая уровень содержания мочевины в крови (Солодков, А.С. *Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник для вузов физической культуры, осуществляющих образовательную деятельность по направлению 032100 – "Физическая культура" / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Советский спорт, 2008. – 619 с.*).

Недостаток аэробных ферментов, кислорода приводит митохондрии мышечных клеток утомленного триатлета к такому состоянию, что они становятся не способны использовать пируват, полученный в ходе расщепления углеводов, с целью получения энергии. Скорость образования молочной кислоты, превращающейся в лактат, обратно пропорциональна скорости обработки пирувата митохондриями. В результате накопления лактата, происходит снижение кислотно-основного показателя (рН), и уменьшение ферментативной активности, позволяющей использовать аэробную и анаэробную системы получения энергии. Показатель концентрации лактата отображает степень выработки данного продукта мышцами, его диффузию в кровь и поглощение сердцем, печенью, почками и мышцами (Caleb, D. *Strength Training for Endurance Athletes: Theory to Practice / Caleb D., Bazzyler M.A., Heather A. [et. al.] // Strength and Conditioning Journal. – 2015. – V. 37, № 2*).

Стандартное значение рН мышечных клеток спокойного состояния варьируется около 7,1. В результате высокоинтенсивной нагрузки значение падает до 6,5 и ниже при сверхнагрузках. В такой ситуации происходит раздражение свободных нервных окончаний в мышцах, что отображается острыми болевыми ощущениями. Падение силы сокращения мышечного волокна обоснуется влиянием ионов водорода на протекание процесса отделения поперечных мостиков миозина от актина по причине уменьшения чувствительности тропонина к

кальцию. Возникает мышечный ацидоз, тормозящий выработку энергии и сокращение мышц, способный привести к повреждению мышечных клеток (Волков Н.И. *Биохимия мышечной деятельности* / Н.И. Волков, Э.Н. Несен, А.А. Осипенко. – М. : Олимпийская литература, 2000. – 504 с.; Мохан Р. *Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки* / Р. Мохан, М. Глессон, П.Л. Гринхафф. – К. : Олимпийская литература, 2001.-296 с. ; Уилмор Д. *Физиология спорта и двигательной активности* / Д. Уилмор, Д. Костим. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 504 с. ; Янсен П. *ЧСС, лактат и тренировки на выносливость : перевод с англ.* / П. Янсен. – Мурманск: Тулома, 2006. – 160 с.).

Количественное значение лактата является показателем подготовленности триатлониста, степени развитости гликолитического механизма ресинтеза АТФ в скелетных мышцах. Грамотное распределение сил и работы на первых двух этапах позволят атлету выйти на финальный бег с минимальным закислением.

Подготовленные спортсмены при работе в аэробном режиме имеют уровень лактата 2 — 4 ммоль/л, смешанный режим работы имеет значения порядка 4 — 8 ммоль/л, анаэробный характеризуется показаниями свыше 10 ммоль/л. Принято считать условной границей значение 4 ммоль лактата на 1 литр являющейся анаэробным порогом (ПАНО). По изменению значений лактата в крови атлета можно судить о результативности или неадекватности тренировочного процесса (Нехвядович А.И. *Использование лактатной кривой для индивидуализации тренировочного процесса в биатлоне: Методич. рекомендации* / А.И. Нехвядович. – Минск: НИИФКиС Республики Беларусь, 2001. – 19 с. ; Янсен П. *ЧСС, лактат и тренировки на выносливость : перевод с англ.* / П. Янсен. – Мурманск: Тулома, 2006. – 160 с.; Olbrecht, Jan. *Maximal Lactate Steady State [Электронный ресурс]* / Jan Olbrecht // *Lactate triathlon maxlass*. – Режим доступа: http://lactate.com/triathlon/lactate_triathlon_maxlass (дата обращения: 21.12.2022)).

Из горизонтального на плавании, условно вертикального положения на велоэтапе, организм спортсмена приводится в относительно вертикальное положение и принимает существенные нагрузки на опорно-двигательный аппарат.

Региональное кровообращение профессиональных бегунов характеризуется интенсивным кровенаполнением и меньшим тонусом артериальных сосудов голени по сравнению с бедром. Таким образом на третьем этапе гонки триатлет претерпевает очередное изменение гемодинамики.

В вертикальном положении спортсмен получает дополнительный отличительный механический фактор в виде силы тяжести крови, что вызывает затруднения в работе сердца, притоке венозной крови к правому предсердию (Мякинченко Е. Б. *Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта* / Е. Б. Мякинченко, В. Н. Селуянов. – М. : Дивизион, 2009. – 360 с.; *Национальные рекомендации по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу* / С. А. Бойцов, И. П. Колос, П. И. Лидов [и др.] // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. – 2011. – Т. 7, № 6S. – С. 1-59).

Согласно работе Н.М. Амосова (1989) при выполнении работы нижними конечностями артериальное давление в верхней части туловища увеличивается более интенсивно, при работе руками давление возрастает в менее задействованных мышцах нижних конечностей. В результате испытываемой спортсменом интенсивной физической нагрузки повышаются систолическое и среднее артериальное давление (Takahashi, T. *Effects of the muscle pump and body posture on cardiovascular responses during recovery from cycle exercise* / Takahashi T., J. Hayano, A. Okada, T. Saitoh, A. Kamiya // *European Journal of Applied Physiology*. – 2005, August. – V. 94, No 5–6. – P. 576-583). При условиях умеренной работе с ростом потребления кислорода пропорционально растет центральное давление, но последующая интенсификация физической работы сопровождается постоянным центральным венозным давлением (Амосов Н. М. *Физическая активность и сердце* / Н. М. Амосов, Я. А. Бендет. – 3-е изд., перераб. и доп. – Киев : Здоровья, 1989. – 213,[1] с. ; *Спортивная медицина : Учеб. для ин-тов физ. культуры* / Под общ. ред. В. Л. Карпмана. – 2-е изд., перераб. – М. : Физкультура и спорт, 1989. – 303 с.).

У человека уровень систолического давления в ногах всегда находится на высоком уровне по сравнению с верхними конечностями по причине вертикального положения тела. На плавательном этапе происходит изменение давления в связи с горизонтальным положением и влиянием гидростатического сопротивления, а также интенсивной работы верхней части туловища. По мнению Ф.Н. Зусмановича легкоатлеты, соревнующиеся на длительных дистанциях, имеют изначально расширенные магистральные артерии и значительно увеличенный объемный кровоток при сравнении с нетренированными людьми, но систолическое

давление сопоставимое, таким образом создаются условия для функционирования длительного обеспечения кровью задействованных мышц (Зусманович Ф.Н. Особенности гемодинамики в нижних конечностях у спортсменов различной специализации / Ф.Н. Зусманович, [и др.] // Журнал "Теория и практика физической культуры". – Курган, 2002. – №7. – с. 41–44.).

В триатлоне первым идет плавание соответственно у соревнующегося спортсмена давление не должно быть таким же как у легкоатлетов, работающих на длительных дистанциях.

Мышечный насос, создающий минутный объем кислорода при физической нагрузке, обеспечивает при первом же сокращении активных мышц сжатие вен, что вызывает одномоментное возрастание оттока венозной крови из активизированных единиц. В работу резервной системы включаются печень и селезенка, представленные посткапиллярными сосудами системного сосудного русла, сокращающие свои стенки и усиливающие отток венозной крови. В складывающихся условиях возросший приток крови к правому желудочку провоцирует скоростное наполнение сердца. Физическое напряжение поддерживает рефлекторное сокращение стенок венозных сосудов работающих конечностей, сопровождающееся расширением их артериол. При изменении степени напряжения соразмерно изменяется функционирование мышечного насоса.

Устойчивое состояние возникает при достижении необходимого уровня потребления кислорода после нескольких минут вработывания. В ходе данного времени организм проходит две ступени: быструю, характеризующуюся резким увеличением минутного объема крови, вторую медленную – стабилизирующую (Altini, M., Plews, D. What Is behind Changes in Resting Heart Rate and Heart Rate Variability? A Large-Scale Analysis of Longitudinal Measurements Acquired in Free- Living / M. Altini, D. Plews // Sensors (Basel). – 2021. – N 27. – P.7932). Изменение степени нагрузки вызывает новую адаптацию организма с другим значением потребления кислорода. (Чернышева, Ф. А. Индивидуальный биологический статус спортсмена в циклических видах спорта / Ф. А. Чернышева, А. И. Юнусов // Спорт, здоровье и физическая культура, в современном обществе: перспективы развития : сборник научных статей Всероссийской научно-практической

конференции, Курск, 20 апреля 2023 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. – С. 398-401).

В ходе физических тренировок спортсмены развивают и совершенствуют систему кровообращения на периферии, создают функциональные системы в организме с лучшим потреблением кислорода тканями нежели у нетренированных людей. Достижение устойчивого состояния при напряжении средней интенсивности занимает порядка 1–2 минут, более высокой сравнительно дольше. Для профессиональных спортсменов данный процесс характеризуется меньшими временными процессами. Так же подготовленные атлеты имеют меньший минутный объем при субмаксимальной нагрузке (Агаджанян, М.Г. Анализ адаптации спортсменов к специфическим нагрузкам / М. Г. Агаджанян, Л. А. Симонян, М. Р. Асатрян, М. Р. Саргсян // Актуальные проблемы медико-биологических наук, физкультуры и спорта : Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Коломна, 20–21 апреля 2023 года. – Коломна: Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области "Государственный социально-гуманитарный университет", 2023. – С. 21-29).

Старт триатлета на каждом этапе вызывает резкое сокращение мускулатуры верхних на плавательном этапе и нижних конечностей на вело- и беговом этапах, учащение сердечных сокращений до 200 ударов в минуту, рост ударного объема крови, и последующего увеличения минутного объема крови. Так же деятельность спортсмена на соревнованиях сопровождается ростом систолического давления до 180–200 мм рт.ст., усилением кровоснабжения мышц. Возрастание кровотока в задействованных мышцах может достигать значений в десятки раз превращающие состояние покоя за счет уменьшения периферического сосудистого давления в 4–5 раз (36. Бордуков, М. И. Управление физической работоспособностью при занятиях физической культурой и спортом / М. И. Бордуков, Л. К. Сидоров, И. В. Трусей ; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2021. – 208 с. – ISBN 978-5-00102-474-3).

Отличительной чертой бега от предыдущих этапов является наличие

нескольких видов работ: внутренней, обеспечивающей движение верхних и нижних конечностей относительно общего центра масс, поперечной, характеризующейся вертикальным и горизонтальным движениям, и продольной, выполняемой силы сопротивления воздуха, а также инерции ускоряемых и тормозимых элементов туловища.

По ходу соревнований на первых двух этапах спортсмену приходится использовать не только мышечную выносливость, основанную на аэробной подготовке, но и работать в анаэробном или смешанном режимах с накоплением лактата. При наличии волн на плавательном этапе и/или набора высоты на велоэтапе, потребуется работа в зонах интенсивности превышающих ПАНО (анаэробный порог) и использование быстрых окислительных мышечных волокон. В связи накопленным уровнем лактата, заключительный беговой этап на 10 километров на олимпийской дистанции будет значительно ограничен в способности работать в смешанных режимах энергообеспечения.

1.3 Построение спортивной подготовки в триатлоне

В настоящее время уровень триатлетов по показателям подготовленности находится на высочайшем уровне. На Олимпиаде в Токио 2021 года триатлонист, занявший второе место, пробежал беговой этап быстрее, чем рекорд России в беге на дистанции 10 километров. Развитие таких скоростных и скоростно-силовых показателей требуют тщательного планирования спортивной подготовки.

Рик Найлз, эксперт-тренер по триатлону, говорит: «Важно не то, как много вы тренируетесь, – важно, как именно вы это делаете.» (*Фрил, Д. Библия триатлета / Джо Фрил, пер. с англ. П. Миронова. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2011. – 495 с.*)

При построении макро- и микроциклов тренировок необходимо расставлять приоритеты по направлениям видов и по физическим качествам, с учетом индивидуальных характеристик атлета, его возможностей и требующих развития показателей (*Бордуков, М. И. Управление физической работоспособностью при занятиях физической культурой и спортом / М. И. Бордуков, Л. К. Сидоров, И. В. Трусей ; Красноярский*

государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2021. – 208 с. – ISBN 978-5-00102-474-3; Мадиева, Г. Б. Влияние использования комплекса тренировочных программ аэробно-анаэробной направленности на показатели физической подготовленности спортсменов функционального тренинга / Г. Б. Мадиева, И. И. Мартыненко, Е. К. Мадиев // Вопросы науки и образования. – 2023. – № 5(170). – С. 27-31).

В процессе подготовки триатлониста не существует возможности строить тренировочный план с объемами и интенсивностями аналогичными планам пловца, велосипедиста или в бегуна, поскольку времени и сил, затрачиваемого спортсменом на один вид в три раза меньше. Применение больших восстановительных объемов не приемлемо, в связи с этим сверхинтенсивные тренировки требуют более тщательной компоновки во избежание перетренированности (Lee, C.L. *Effectiveness of two weeks of high-intensity interval training on performance and hormone status in adolescent triathletes* / C.L. Lee, M.C. Hsu, T.A. Astorino, T.W. Liu, W.D. Chang // *J Sports Med Phys Fitness*. – 2017. – 57 (4). – P. 319-329). При проектировании тренировочного процесса необходимо, используя принципы поступательной нагрузки, специфики, обратимости и индивидуальности, грамотно компоновать частоту, направленность, интенсивность, продолжительность тренировок. Наличие нескольких видов спорта в триатлоне требует учитывать гетерохронность развития и адаптации функциональных систем спортсмена, своевременного применения комплексной оценки функционального состояния и физической подготовленности (Коняхина Г.П. *Комплексный контроль в спорте : учебно-методическое пособие* / Г.П. Коняхина. – Челябинск : Издательский центр «Уральская академия», 2020. – 71 с.; Физиологические основы диагностики функционального состояния организма: Учебное пособие к практическим занятиям по физиологии для бакалавров, магистров: Ф. Г. Ситдилов, Н. И. Зиятдинова, Т. Л. Зефилов – Казань, КФУ, 2019. – 105 с.).

Создание методики подготовки должно учитывать индивидуальные характеристики и показатели подготовленности спортсмена. Успешное завершение тренировочного процесса с получением достойных результатов одним спортсменом не гарантирует аналогичной ситуации для другого даже в случае, если он того же возраста и в среднем со сходными показателями. Физиологическая

реакция на программу подготовки не затрагивает индивидуальные нюансы, дающие одному спортсмену преимущество над другим. У каждого атлета существуют сильные и слабые стороны (*Триатлон: теория и практика тренировки [Текст] : монография / Е. Н. Данилова [и др.] ; М-во образования и науки Российской Федерации, Сибирский федеральный ун-т. – Красноярск : СФУ, 2015. – 241 с.*).

Природные задатки спортсмена нередко отражаются в неравномерности развития показателей уровня подготовленности. В таких ситуациях тренерам следует ориентироваться не на усредненные модельные показатели, но и на создание оптимальной комбинации максимального развития индивидуальных сильных сторон с комплексной подготовкой. Примером такой работы тренеров являются спортсмены легкоатлет-спринтер В. Борзов, имевший лучшие результаты на дистанциях лишь до 200 метров, и пловец С. Фесенко, обладавший лучшим результатом на 200-метровой дистанции баттерфляем, но показывающий аналогичного на 100 метрах. Благодаря их тренерам В.В. Петровскому и В. Г. Смеловой, сконцентрированным на конкретных задачах, а не на достижении общих показателей, спортсменам удалось получить высшие результаты в соревнованиях (*Полищук Д.А. Велосипедный спорт / Д.А. Полищук. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 344 с.*).

В ходе подготовки необходимо сочетать тренировки на аэробную выносливость, мышечную выносливость, работоспособность на уровне анаэробного порога и уровне максимального потребления кислорода, скорость, силу, мощность по всем видам.

На рисунке 1 представлены факторы, формирующие результат соревнований для каждого атлета, полученных от генетически заложенных данных, в результате тренировок и материального обеспечения.



Рисунок 1 – Схема составных частей результата спортсмена

Развитая центрально-нервная регуляция мышечной деятельности обеспечивает спортсмену точную координацию движений с проявлением высоких показателей мощности, скоростно-силовые характеристики достигаются за счет функциональности нервно-мышечного аппарата. Кислородно-транспортная система, включающая в себя систему дыхания и кровообращения, устанавливает лимиты по возможностям организма доставлять кислород к мышцам, находящимся под нагрузкой. Адаптация кислородно-транспортной системы к интенсивным нагрузкам повышает производительность аэробного энергообеспечения. Сердечно-сосудистая система обеспечивает работоспособность с эффективным уровнем МПК, а также аэробного характера. Сердце является главным двигателем, задающим мощность кровообращения, создающим объем поставки кислорода. Производительность сердца в объемных значениях в единицу времени зависит от его объема самого сердца и силы сердечной мышцы. Минутный объем крови, показательная величина работы сердца, основан на двух значениях — частоты сердечных сокращений и систолического объема (Грищенко Н.А. *Картина крови как физиологический критерий функционального состояния организма спортсменов : дисс. ... канд.биол.наук : 03.00.13 / Наталья Алексеевна Грищенко. – Краснодар, 2000. – 152 с. ; Коновалов В.Н. Оптимизация управления спортивной тренировкой в видах спорта с преимущественным проявлением выносливости : дис. ... докт. пед. наук :13.00.04 / Василий Николаевич Ковалев. – Омск, 1999. – 327 с. ; Мухин В. Н. Экспресс-оценка функциональных резервов регуляции сердечно-*

сосудистой системы, участвующих в реализации физического качества выносливости : дисс. ... канд. мед. наук : 14.00.51 / Мухин Валерий Николаевич; [Место защиты: ГОУДПО "Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования"]. – Санкт-Петербург, 2004. – 187 с.).

Для успешности карьеры триатлета необходимо чтобы его организм не имел лимитирующих барьеров в получении высоких результатов и мог при переходе с этапа на этап иметь низкий уровень утомления. Такими барьерами согласно работам и исследованиям В. Н. Селуянова являются две группы со следующими наборами факторов:

Центральными – производительность сердечно-сосудистой системы, утомление нервных клеток, ограничение со стороны гормональной системы;

Периферическими – алактатная, гликолитическая, аэробная производительность мышц, сила мышц.

Для определения лимитирующих спортсмена факторов необходимо проводить функциональные диагностики, по результатам которых можно определить, какие направления требуют большего внимания в тренировочном процессе (*Селуянов В.Н. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / В.Н. Селуянов, Е.Б. Мякинченко. – М. : ТВТ Дивизион, 2005. – 338 с.).*

Существуют модельные характеристики спортсменов, используемые для оценки подготовленности, перспективности и путей развития. Н. И. Волков в результате многочисленных исследований вывел частные параметры функциональной готовности спортсмена. По представленным данным обладателями наивысших значений максимальной аэробной мощности являются бегуны на длинные дистанции и велосипедисты-шоссейники. Так же атлеты данных видов спорта имеют наибольшие значения аэробной емкости. Велосипедисты-трековики и велосипедисты, специализирующиеся на маунтинбайк-гонках (мтб), бегуны на средние дистанции обладают высокой гликолитической анаэробной мощностью и лактатной аэробной емкостью (*Волков Н.И Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков, Э.Н. Несен, А.А. Осипенко. – М. : Олимпийская литература, 2000. – 504 с.; Волков Н.И. Теория и практика интервальной тренировки в спорте / Н.И Волков., А.В.Карасев, М.Хосни. – М. : Воен. Академии им.*

Дзержинского, 1995. – 196 с.; Тоштурдиев, Ш. Х. Параметры развития физических качеств велосипедистов юниоров в подготовительном периоде / Ш. Х. Тоштурдиев // *Фан-Спортга.* – 2020. – № 3. – С. 23-25; Valenzuela, P.L. The Record Power Profile of Male Professional Cyclists: Normative Values Obtained From a Large Database / Valenzuela, P.L. The Record Power Profile of Male Professional Cyclists: Normative Values Obtained From a Large Database [Электронный ресурс] / P.L. Valenzuela, X., Muriel T Van Erp. [at al.] // *International Journal of Sports Physiology and Performance.* – 2022. – 17 (5). – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/358744030_The_Record_Power_Profile_of_Male_Professional_Cyclists_Normative_Values_Obtained_From_a_Large_Database).

В настоящее время возникла тенденция перехода велогонщиков из гонок на треке и мтб в соревновательную деятельность на шоссе. Ярким примером является двухкратный чемпион мира в групповой гонке Петер Саган, выступавший в юношеском возрасте в соревнованиях по маунтинбайку. Марк Кэвендиш трехкратный чемпион мира в гонках на треке, так же является многократным победителем гонок и этапов многодневных гонок на шоссе. Практика успешного участия спортсменов в дисциплинах, изначально не являвшимися для данных спортсменов подходящими по модельным характеристикам, показывает неоднозначность выводов о приоритете какой-либо системы энергообеспечения в конкретных видах спорта. Атлеты, имеющие высокую анаэробную мощность, высокий лактатный порог участвуют в соревнованиях, длящихся от 3 до 6 часов в течение 3 недель, и выигрывают этапы этих гонок (*Deception Improves Time Trial Performance in Well-trained Cyclists without Augmented Fatigue* / P. Ansdell, T. Kevin, G. Howatson, M. Amann, S. Goodall // *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2018. – 50(4). – p. 809-816. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001483). На основе этих данных можно сделать вывод о наибольшем вкладе в результат соревнований систем энергообеспечения, задействующих анаэробные процессы (*Power Profile Index. An Adjustable Metric for Load Monitoring in Road Cycling* [Электронный ресурс] / Mateo-March M., Lillo-Bevia J. R., Mattia G. [at al.] // *Applied Sciences* - 2022. - 12 (21):11020. - Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/364936147_Power_Profile_Index_An_Adjustable_Metric_for_Load_Monitoring_in_Road_Cycling).

По мнению многих авторов научных работ важнейшим фактором, контролирующим специальную работоспособность атлета, является

кровообращение мышц (Колесник И.А. Методика развития выносливости триатлетов (на примере версии *Ironman Triathlon*) / И.А. Колесник // *Материалы VI международной научно-практической конференции «Здоровье для всех»*. – Пинск, 2015. – Ч. 1. – С. 280-282; Коц Я.М. *Спортивная физиология : Учеб. для ин-тов физ. культуры* / Я. М. Коц. – М. : Физкультура и спорт, 1998. – 200 с. ; Озолин Н.Г. *Настольная книга тренера. Наука побеждать* / Н.Г. Озолин. – Москва: Астрель: АСТ, 2006. – 863 с.).

В следствии тренировок можно достичь предельных значений в составляющих внешнего дыхания. Добиться максимальной эффективности легочной вентиляции за счет увеличения легочных объемов, скорости газообмена.

Е. А. Разумовский считает определяющим фактором выносливости при аэробной работе минутный объем крови, основанную на этом показателе, интенсивность кровообращения активизированных мышц и клеточную метаболическую способность (Разумовский Е.А. *Стратегия планирования тренировочного процесса высококвалифицированных спортсменов в олимпийском цикле подготовки* / Е.А. Разумовский // *Научно-спортивный вестник*, 1985. – № 2. – С. 24-29). Следовательно, кардио-респираторная система отвечает за эффективную работу атлета при аэробном энергообеспечении и определяет степень потребления кислорода и скорость его транспортировки к сокращающимся под нагрузкой мышцам (Мисина, С.С. *Средства, методы и периодизация тренировки силовой направленности в циклических видах спорта на выносливость* /С.С. Мисина, Н.В. Адонин, А.С. Крючков// *Федеральный научный центр физической культуры и спорта (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК)*. — Пермь. — 2021. — 46 с.).

От кардио-респираторной и сердечно-сосудистой систем напрямую зависят:

- аэробная выносливость
- скорость выведения лактата
- уровень анаэробного порога
- уровень процентного значения от максимального потребления кислорода при интенсивных нагрузках
- лактатная выносливость

Работа с этими показателями является составной частью успешного прохождения спортсменом дистанции.

Поскольку длительность соревнований в олимпийском триатлоне составляет

порядка нескольких часов имеют место еще два фактора обеспечивающие успех спортсмену — это экономичность и энергетический потенциал.

Выносливость зависит не только от энергетического потенциала человека, но и от способности грамотно использовать запас энергии. Триатлон характеризуется работой от субмаксимальной до максимальной аэробной мощности и при значениях 85–100% от индивидуального максимального потребления кислорода, при которых 60–70% энергии вырабатывается за счет аэробных процессов, остальное обеспечивается анаэробными, гликолитическими (лактацидными) системами. Субстратом для энергообеспечения в данном случае выступают запасы гликогена в мышцах и печени, а также глюкоза крови. Более высокое содержание энергетических запасов позволяет отсрочить развитие гипогликемии и состояния утомления. Сократить энергетические затраты, тем самым создать возможность для более скоростного прохождения дистанции, позволяет экономичность движений. Совершенствование координации двигательных и вегетативных функций организма позволяет уменьшить энергетические запросы.

Первым шагом к снижению затрат является работа над техникой выполнения соревновательных движений, то есть отработка двигательного навыка с минимальным запросом в энергообеспечении. Процесс иррадиации в нервных центрах, возникающий при несовершенстве техники, способствует задействованию нецелевых мышц и двигательных единиц. В следствии возникают дополнительные расходы энергии. С наработкой двигательного навыка уменьшается иррадиация, при окончательно закреплённом этот процесс возникает только при атипичных ситуациях — утомлении, воздействии сторонних сил-раздражителей (Попов, Г. И. *Управление формированием и совершенствованием двигательных действий спортсменов* / Г. И. Попов. – Москва : ООО "Издательство ТРИУМФ", 2022. – 400 с. – ISBN 978-5-94472-087-0).

Циклические локомоции характеризуются изменяемой длительностью временных отрезков активности мышц. На первичных этапах создания двигательного навыка мышцы, находящиеся под нагрузкой, и полностью не расслабляются даже в моменты снижения воздействия, тем самым завышая

потребности в энергии. В процессе физической подготовки за счет специализированных упражнений происходит формирование в нервной системе процессов концентрации при совершенствовании технического мастерства в ходе выполнения двигательного акта в работе задействуется только требуемая группа мышечных волокон, что обеспечивает меньшие требования к энергосистеме. Отточенная техника выполнения соревновательного движения у атлета обеспечивает экономизацию энергозатрат на основе совершенной координации помимо двигательных, но и вегетативных функций, мобилизующихся в акте двигательной работы. В результате формирования двигательного навыка возможна интерпретация пути протекания вегетативных безусловных рефлексов. Возникает их приспособление к конкретному двигательному действию. На этом формируется сниженные затраты на обеспечение работы миокарда, дыхательных мышц и других вегетативных органов. В процессе наработки техники циклических локомоций образуются связи, создающие более эффективное обеспечение движений работой вегетативных органов. Эта специфичность функций вегетативных органов, приобретенная в процессе создания навыков, и составляет условно рефлекторные дыхательные (М. Е. Маршак, А. Б. Гандельсман, К. М. Смирнов и др.), сердечно-сосудистые (В. В. Васильева, В. И. Георгиев и др.) и другие вегетативные компоненты двигательного акта (Коц Я.М. *Спортивная физиология : Учеб. для ин-тов физ. культуры* / Я. М. Коц. – М. : Физкультура и спорт, 1998. – 200 с.).

Работа над техническим совершенствованием выполнения соревновательного движения, по направлениям развития физического состояния триатлета в процессе тренировок стимулируют процесс адаптации организма, формируя функциональные системы.

В результате воздействия физических нагрузок определенного направления при тренировках уникальная способность адаптации организма соединяет органы, относящиеся к разнообразным анатомическим структурам, в единую отлаженно работающую систему, усиленная работа которой является стимулом к формированию срочных и долговременных адаптационных реакций. Эффект срочной адаптации, сформированный в результате возникших физических

нагрузок, отображается усилением процессов деятельности функциональных механизмов, отвечающих за вентиляцию легких, ускорение кровотока, возрастание выброса крови, изменение давления. Процесс долгосрочной реакции формируется на многократном использовании срочной адаптационного эффекта, вызывая в организме качественные изменения. В ходе адаптации происходят структурные изменения в клетках и органах, обеспечивающие функционирование организма атлета на необходимом уровне и его дальнейшее развитие.

Адаптация — это сложный процесс естественного приспособления организма человека к различным условиям (*Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в Олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник для тренеров / В.Н. Платонов. — Киев: Олимпийская литература, 2015. — 1431 с.; Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник для вузов физической культуры, осуществляющих образовательную деятельность по направлению 032100 — "Физическая культура" / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Советский спорт, 2008. — 619 с.*).

Немаловажным слагаемым успеха является психологическая подготовка спортсмена. Многократный победитель различных дистанций в триатлоне Крис Маккормак говорит: «В соревнованиях на выносливость, которые могут продолжаться и два, и восемь часов, основной ограничивающий фактор — страх. Причина, по которой вы нервничаете перед гонкой, кроется в вашей неуверенности в том, что вы примените весь свой арсенал в правильное время». С этим согласен ведущий мировой тренер Джо Фрил: «Неуверенность в собственных силах — верный признак человека, неспособного достичь серьезных целей. При этом совершенно неважно, насколько хороши его физические возможности» (*Фрил, Д. Библия триатлета / Джо Фрил, пер. с англ. П. Миронова. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2011. — 495 с.*). Тактическая борьба в триатлоне может вполне следовать как отдельный раздел спортивной подготовки, так как варианты прохождения гонки могут изменяться как от климатических условий, так и в зависимости от профиля дистанции.

Разработка методик спортивной подготовки в дисциплине триатлон в настоящее время находится на начальном этапе. Недостаточность научных

изысканий и опыта сказываются на низкой результативности выступающих спортсменов. Для расширения вариантов спортивной подготовки триатлонистов необходимо обратить внимание на современные тенденции в подготовке в области шоссейных велогонок и плавания на открытой воде (*Дифференцированная подготовка пловцов-марафонцев к соревнованиям на открытой воде с учетом типов энергетического метаболизма* / А. Э. Болотин, В. В. Бакаев, К. Я. Ван Цвиетен [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 10. – С. 37-39; Садовски, Е. Перенос кумулятивного эффекта силовой тренировки на суше на скорость и параметры техники плавания / Е. Садовски // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 6. – С. 91-93; Тоштурдиев, Ш. Х. Велосипедчиларнинг куч сифатини оғир атлетика воситалари орқали ривожлантириши услубияти / Ш. Х. Тоштурдиев // Фан-Спортга. – 2020. – № 1. – Р. 39-4). В ходе научных разработок по направлению спорта триатлон стоит учитывать тенденции в велосипедной подготовке в России в общем (*Научная проблематика велосипедного спорта в современной России: аналитический обзор результатов исследований за период с 2000 по 2022 г.г* / Л. И. Костюнина, А. В. Шлындов, Н. А. Касаткина, М. О. Маркин // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2023. – Т. 18, № 2. – С. 17-29). Отдельным направлением развития спортивной подготовки является применение современных устройств по контролю физического состояния и организации тренировочного процесса (Захаров, А. А. Технологии биологических обратных связей в обучении и совершенствовании техники педалирования в велосипедном спорте / А. А. Захаров, Е. Ю. Федорова, А. Ю. Казаков // Экстремальная деятельность человека. – 2020. – № 3(57). – С. 3-10; Современные подходы к оптимизации методики скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных велосипедистов, специализирующихся в велоспорте-ВМХ / П. В. Малышенков, Е. Ю. Федорова, А. А. Захаров, А. Ю. Казаков // Современные проблемы физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры : Материалы XVIII Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 28 ноября 2019 года. – Нижний Новгород: Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2019. – С. 196-201).

Новые возможности по осуществлению контроля физического состояния и показателей, предоставленные развитием технических устройств телеметрического характера, а также сервисов сбора и анализа данных, расширяют возможности тренеров по индивидуализации процесса спортивной тренировки.

Так же осуществление текущего контроля посредством современных устройств (мониторов сердечного ритма) позволяет своевременно среагировать на изменение физического состояния подопечного и внести соответствующие коррективы в тренировочный процесс, что, в свою очередь, является важным фактором в устранении перетренированности (Ковель, С. Г. *Применение мобильных систем в оценке специальной физической подготовленности пловцов / С. Г. Ковель // Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности : Сборник материалов VIII Международной научно-технической конференции, Минск, 21 октября 2022 года. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2023. – С. 22-26; Контроль компонентов физической подготовленности легкоатлетов с использованием электронно-оптических систем / А. И. Табаков, В. Н. Коновалов, М. В. Романенко, Л. Н. Козлов // Теоретические и методологические аспекты подготовки специалистов для сферы физической культуры, спорта и туризма : сборник материалов I-й Международной научно-практической конференции, Волгоград, 20–21 октября 2021 года. Том 1. – Волгоград: Волгоградская, 2021. – С. 268-273; Фураев, А. Н. Система оперативного контроля и коррекции спортивной техники на основе современных информационных технологий : диссертация ... доктора педагогических наук : 01.02.08 / Фураев Александр Николаевич; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»]. – Малаховка, 2022. – 445 с. : ил.).*

1.4 Современные научные и практические методики построения тренировочного процесса в триатлоне

В данное время по виду спорта триатлон в России написано три диссертационных исследования и порядка 400 научных работ, освещающих различные вопросы, связанные с триатлоном. Работы, посвященные организации тренировочного процесса, единогласно отмечают необходимость проведения разработок в области спортивной подготовки, проведения оценок функционального состояния и применения современных технических средств (Данилова И. К. (2019), Петров, Н. Ю. (2019), Йовица, П. (2020), Ниязова Р.Р. (2022), Фалалеев Е.А. (2023)). Подходы к использованию методов и средств существенно различаются. Некоторые авторы считают необходимым развивать в приоритете один из составных видов триатлона со снижением нагрузок по двум другим видам. В работе Е. А. Сухачева (2006) была предложена методика дифференцирования

тренировочных нагрузок на основе показателей анаэробного порога. В соответствии с предложенной методикой предполагается спортсменам низкой квалификации работать над отстающими видами при помощи комплексных тренировок, более успешным спортсменам применять однонаправленную форму тренировок с акцентом на специальную физическую подготовку. Так же рекомендуется построение организация годового цикла подготовки при помощи четырех мезоциклов длиной по 8 недель (Сухачев Е.А. *Дифференцирование тренировочных нагрузок в олимпийском триатлоне на основе индивидуальных значений анаэробного порога в годичном цикле подготовки: автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Евгений Александрович Сухачев ; Сиб. гос. ун-т физ. культуры и спорта. – Омск, 2006. – 24 с.*).

Согласно работе С. В. Чистяковой (2009), структура соревновательной деятельности в триатлоне имеет корреляционная связь результата соревнований с прохождением дистанции гонки на этапе плавания, велосипедной езды и бега составляет соответственно $r=0,031-0,612$; $r=0,764-0,934$; $r=0,654-0,912$. В настоящее время разброс результатов прохождения этапов гонки очень велик и значения корреляции для этапов изменились. Каждые соревнования с дистанцией, имеющей нюансы профиля трассы и погодными условиями, а также отсутствием или присутствием сильных соперников, различными методиками хода борьбы и их степень готовности являются уникальными (Чистякова С.В. *Моделирование соревновательной деятельности квалифицированных триатлетов в велосипедном педалировании: автореф. дисс. ... кандидата педагогических наук / Светлана Викторовна Чистякова ; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. – М. : РГУФК, 2009. – 24 с.*).

В диссертационном исследовании Петрова Н.Ю. (2020) представлен вариант построения специально-подготовительного этапа тренировки юных триатлонистов на основе двигательных заданий беговой направленности. Автор предлагает снизить нагрузку по вело подготовке и увеличить беговые объемы. Сложность построения тренировочного процесса заключается в том, что триатлон состоит из трех видов дисциплин, последовательно идущих друг за другом, имеющих паузу в пределах 1–2 минут, в ходе которых организм должен переориентироваться на следующий вид физической деятельности (Тихов, В. В. *Особенности макроструктуры*

многолетнего процесса подготовки высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в триатлоне на олимпийской дистанции / В. В. Тихов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 11(153). – С. 248-255).

Более поздние исследования результативности триатлонисток в возрасте 15-17 лет, проведенные в 2022 году Малыхиным Н.И. выявили зависимость результата от скорости плавания и преодоления бегового этапа, а также полную независимость от времени прохождения велоэтапа (*Малыхин, Н. И. Модельные характеристики соревновательной деятельности триатлонистов 15-17 лет / Н. И. Малыхин, Е. А. Реуцкая // Научно-методические аспекты подготовки спортсменов : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 13–14 апреля 2022 года / Под общей редакцией К.В. Диких. – Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет физической культуры и спорта", 2022. – С. 126-131).* На наш взгляд данное заключение требует дополнительных исследований.

Время прохождения дистанции олимпийского триатлона более двух часов и как следствие данный спорт причисляют к видам с преимущественным проявлением выносливости. В связи с этим, а также с отсутствием накопленного опыта в сфере подготовки триатлетов, для тренировки спортсменов в большинстве случаев используются методики составления программ отдельных дисциплин. Такая постановка задачи не соответствует тренировочным объемам и специфике триатлона (*Cejuela R., Esteve-Lanao J. Quantifying the Training Load in Triathlon. Triathlon Medicine. Sergio Migliorini Editor. – Switzerland: Springer, 2020. – 415 p. – P. 291316; Effects of Training on Cardiorespiratory Fitness in Triathletes: A Systematic Review and Meta-Analysis / A. Borrego-Sanchez, M.J. Vinolo-Gil, de-la-Casa-Almeida M., M. Rodriguez-Huguet, M.J. Casuso-Holgado, R. Martin-Valero // Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2021. – Vol.18. – Art.13332. – P. 1-18. DOI: 10.3390/ijerph182413332).*

Тренировочный процесс, ориентированный на конкретный вид спорта, есть основополагающий фактор становления, развития и совершенствования спортсмена. В ходе спортивной тренировки создается двигательный навык и функциональная система, отвечающая за данный навык, которая, в свою очередь, обеспечивает сниженную кислородную и энергетическую стоимость движения,

высокий коэффициент полезного действия, налаженную работу дыхательной и сердечно-сосудистых систем (Талибов, А. Х. *Многолетняя физическая подготовка спортсменов с учетом адаптации сердечно-сосудистой системы к тренировочным нагрузкам* / А. Х. Талибов ; Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2016. – 149 с. – ISBN 978-5-4386-1141-7). Главной целью тренировки является реализация процесса адаптации организма к высоким нагрузкам.

Для успешной подготовки спортсмена в комплексном плане тренировок необходимо совместить частоту, продолжительность и интенсивность упражнений, принимая при этом во внимание такие принципы, как поступательная перегрузка, специфика, обратимость и индивидуальность (Якимов, А.М. *Инновационная тренировка выносливости в циклических видах спорта* / А.М. Якимов, А.С. Ревзон. – М. : Спорт, 2018. – 110 с.). С этой целью применяется периодизация тренировочного процесса, позволяющая максимально использовать адаптационные возможности организма на фоне разнообразных комбинаций тренировочных объемов нагрузки с конечной целью достижения пиковой формы подготовки спортсмена без эффекта перетренированности (Талибов, А. Х. *Динамика состояния здоровья и работоспособности спортсменов на различных этапах многолетней тренировки* / А. Х. Талибов, С. А. Джалилов, Е. С. Дмитриева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 2(168). – С. 345-348).

Введение в план подготовки разбивки на макро-, мезо- и микроциклы решает вопросы построения нагрузок тренировки спортсменов, развивающихся от общих к специализированным, по всем направлениям: мышечная и кардио-респираторная выносливости, сила, скорость, мощность.

Классические методики подготовки в циклических видах спорта не предполагают использование силовых тренировок, обосновываясь на доводах о чрезмерном росте мышечной массы, а также на том, что основными факторами успешного прохождения дистанций являются развитые функции сердечно-сосудистой, кардио-респираторной систем, концентрации лактата в крови и других продуктов обменов веществ. Современные научные подходы зарубежных коллег наоборот свидетельствуют о необходимости применения силовых и скоростно-

силовых методов и средств в спортивной подготовке (Аикин, В. А. Научно-методическое сопровождение системы подготовки в плавании: аналитический обзор современных зарубежных исследований / В. А. Аикин, Ю. В. Корягина // *Наука и спорт: современные тенденции*. – 2015. – Т. 9, № 4(9). – С. 26-31; Кустадинчев, Р. Д. Средства повышения эффективности тренировочного процесса у велосипедистов-шоссейников / Р. Д. Кустадинчев, С. М. Кавун // *ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ* : Сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 18 сентября 2023 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2023. – С. 33-40. – EDN NHRXGH.; Погребной, А.И. Теоретический анализ силовой подготовки пловцов по материалам зарубежных исследований / А. И. Погребной, С. М. Ахметов, И. О. Комлев, А. В. Аришин // *Теория и практика физической культуры*. – 2023. – № 10. – С. 6-8).

Подобные тенденции отмечены в научных работах по биатлону и лыжным гонкам (Левин, С. В. Методика развития специальной скоростно-силовой выносливости биатлонистов-юниоров в подготовительном периоде / С. В. Левин // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. – 2011. – № 12(82). – С. 93-97. – EDN OONQWF; Результаты применения методики, направленной на повышение скоростно-силовой выносливости лыжников-гонщиков высокой квалификации в подготовительном периоде / А. Е. Глинчикова, И. И. Михаил, А. А. Калмыков, В. И. Ушаков // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. – 2020. – № 3(181). – С. 102-105. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2020.3.p102-106; Фарбей, В. В. Закономерности формирования спортивного результата лыжников-многоборцев в системе многолетней подготовки / В. В. Фарбей // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. – 2023. – № 11(225). – С. 447-451. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2023.11.p447-451; Шпынева, А. А. Теоретический обзор вопроса скоростно-силовой подготовки в лыжном двоеборье / А. А. Шпынева // *Студенческий*. – 2024. – № 1-6(255). – С. 61-63).

Ряд научных работ отмечают тенденции применения методов и средств по развитию силы и мощности у пловцов и велосипедистов (*Влияние максимальной силы гребка и сужения тренировочных объемов на спортивный результат в плавании* / С. А. Григан, Н. В. Рыжкин, Р. В. Полин, Г. Н. Токарев // *Теория и практика физической культуры*. – 2023. – № 1. – С. 97-99; Горбунов, Е. Д. Мониторинг спортивной подготовки в велосипедном спорте часть II. Методика восстановления частично утраченных данных мощности педалирования по данным спутниковой навигации в велосипедном спорте (шоссе) / Е. Д. Горбунов, А. В. Кубеев // *Вестник спортивной науки*. – 2023. – № 5. – С. 30-36; Яруллина, А. Р. влияние функциональных тренировок на развитие скоростно-силовых качеств подростков 14-15 лет, занимающихся велоспортом / А. Р. Яруллина // *Актуальные проблемы теории и практики физической культуры, спорта и туризма* : Материалы XI Всероссийской научно-практической

конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов с международным участием, прошедшей в рамках Десятилетия науки и технологий. В 3-х томах, Казань, 06 апреля 2023 года. Том 3. – Казань: Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2023. – С. 606-607).

Игорь Сысоев, главный тренер российской сборной по триатлону с 2017 по 2020 годы, участник олимпийских игр и международных стартов с 2000 по 2009 годы, практикует использование сверхмакроциклов и постепенного набора формы. Сверхмакроциклы имеют целью достижение спортивной цели за счет многогодовой тренировочной программы, включающей в себя последовательного увеличения объема тренировок, интенсификации тренировочного процесса, акцент на специальную физическую подготовку, выделение эффективных средств восстановления, участие в соревнованиях разного уровня. Приоритетом такой подготовки является получение пиковой формы на основной старт, и посредственные результаты на остальных соревнованиях.

По мнению И. Сысоева, постепенный набор формы за счет плавного увеличения тренировочной нагрузки, интенсификации тренировок в подготовительном периоде и закрепление полученных показателей в соревновательный, дает возможность улучшать результаты, но не получить высшей формы, например, к Олимпийским играм. При построении макроцикла, равного году, производится разбивка на два варианта: приоритет нескольких стартов или пиковая форма на протяжении всего соревновательного сезона.

Классический вариант подготовки триатлета подразумевает развитие определенного качества в ходе мезоцикла любым методом. Предполагается использование интервального, дистанционно непрерывного и непрерывного, соревновательного методов с целью развития работоспособности в аэробно-анаэробной зоне энергообеспечения, на уровне ПАНО, в аэробной зоне.

В отличие от классического варианта И. Сысоев предлагает не проводить тренировку всех качеств одновременно, но принимать приоритетное направление мезоцикла в развитии конкретного качества.

Тренировочный год в такой интерпретации представляет собой набор

следующих мезоциклов:

- восстановительный (смена видов тренировок, физический и психологический отдых);
- подготовительный (работа над ОФП, объем и интенсивность тренировок минимальная, укрепление ОДА);
- подготовительно-силовой (объем составляет половину от объема аэробного мезоцикла, формирование количества и качества мышц);
- аэробный (увеличенная продолжительность тренировок, умеренная интенсивность, капилляризация мышечной ткани);
- темповой (ПАНО) (объем не снижается, возрастает интенсивность, уменьшение пульсовой и кислородной стоимости работы);
- интенсивный (объем снижается, интенсивность возрастает, эффективное распределение энергии, утилизация лактата);
- выводящий (снижение объема плавное или резкое, интенсивность высокая, восстановление и синхронизация ведущих качеств).

В конце каждого цикла предполагается участие в контрольном соревновании.

Применение акцентированных силовых нагрузок в различные периоды сводится к выполнению всех упражнений в статодинамическом режиме: упражнение занимает 60–90 секунд и выполняется без фазы расслабления до мышечного отказа. Такой вид тренировочной деятельности предполагается круглый год с изменением пропорции и видов упражнений по мезоциклам. Базируется такая постановка тренировки на мнении о большей степени прироста силовых показателей окислительных мышечных волокон (*Сысоев И. В. Триатлон. Олимпийская дистанция / И.В. Сысоев, О. Кулиненко. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2012 – 304 с.*).

Джо Фрил, ведущий мировой эксперт с многолетним опытом в области подготовки триатлетов, считает планирование тренировочного процесса ключевым элементом успеха. Так же он отмечает, что не существует «новейшего и наилучшего» способа тренировок. Набор методов, используемых в настоящее время, был сформирован довольно давно: интервальные упражнения используются

с 20-х годов, фартлек существует 90 лет, длительные тренировки стали популярны 40 лет назад, высокий тренировочный объем типичен с первой четверти двадцатого века. Успешность же ведущих атлетов мира заключается в формировании набора альтернативных решений, обусловленных частными случаями реакций организма на физическую нагрузку и адаптации, желаниями и условиями (Быков, Е.В. *Функциональная диагностика с использованием современных информационных технологий в управлении тренировочным процессом спортсменов* / Е. В. Быков, О. В. Балберова, А. В. Чипышев [и др.] // *Актуальные вопросы реабилитации, лечебной и адаптивной физической культуры и спортивной медицины : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Челябинск, 05–06 июня 2018 года. – Челябинск: Уральский государственный университет физической культуры, 2018. – С. 45-53; Петрушкина, Н.П. Информативность показателей, характеризующих вегетативный статус спортсмена при мышечной деятельности* / Н. П. Петрушкина, О. И. Коломиец, Я. В. Латюшин [и др.] // *Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2019. – Т. 5 (71), № 4. – С. 91-101).*

Для планирования, согласно Джо Фрилу, необходимо выделить конкретные цели, сформулировать задачи, определить объемы, расставить приоритеты по соревнованиям. После этих действий приступить к периодизации подготовительного года, расстановке интенсивности нагрузки и набору упражнений. Стоит отметить неоднозначность применения периодизации по мнению тренера: «Этот метод организации тренировок достаточно эффективен с точки зрения достижения пика физической подготовки в нужное время. Он позволяет избежать перетренированности и истощения, но ни в коем случае не является единственным путем к совершенству».

Американский эксперт применяет разбивку года на периоды, представленные на рисунке 2, и считает, что в ходе периодизации тренировка должна разбиваться от общего к частному и специализироваться на уникальных чертах атлета, то есть использовать принципы специфичности и индивидуальности.

МАКРОЦИКЛ	ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ГОД																	
Мезоцикл	Подготовка								Соревнование				Переходный период					
	Общая						Специальная		Период перед соревнованием		Соревнование		Переходный период					
	Подготовительный период		Базовый период 1		Базовый период 2		Строительство 1	Строительство 2	Пиковый период		Гоночный период		Переходный период					
Микроцикл, нед.	1	2	3	4	5	6	7	8	Недели 9-42				43	44	45	46	47	48

Рисунок 2 – Построение годичного цикла согласно методике Дж. Фрила

Классическая линейная периодизация характеризуется в подготовительном и базовом периоде большими объемами и низкой интенсивностью, которые способствуют созданию высокого уровня аэробных способностей. За счет снижения объема и увеличения интенсивности в период строительства возрастают показатели анаэробной и мышечной выносливости. В ходе тренировочного периода частота тренировок постепенно возрастает в начале с целью увеличения напряжения и снижается перед гоночным циклом, а также сразу после завершения для восстановления организма. Упражнения всего тренировочного года направлены на формирование координации суставов и мышц, присущую триатлону, интенсивность работы конкретных мышц и определенную продолжительность.

Применение силовых видов упражнений ориентировано на синхронизацию и процесс задействования определенных мышечных секций. Автор предлагает набор следующих силовых упражнений: приседания, жим ногами, занятия на гребном тренажере, тяга вниз, жим от груди, отжимания, подъем верхней части туловища с поворотом.

В течение тренировочного года силовые тренировки разбиваются по фазам:

- первоначальной анатомической адаптации (используется на стадии Подготовительного периода; количество тренировочных занятий 8–12, упражнения выполняются медленно, количество подходов в тренировочном занятии варьируется от 3 до 5, количество повторений в подходе 20–30);

- максимально переходная (размещается в конце Подготовительного

периода; количество тренировочных занятий 3–5, упражнения выполняются медленно/умеренно быстро, количество подходов в тренировочном занятии варьируется от 10 до 15 для многосуставных упражнений и 3–5 для односуставных, количество повторений в подходе 10–15 для многосуставных упражнений и 20–30 для односуставных);

– максимального напряжения (входит в состав тренировок в периоде Базовый 1; количество тренировочных занятий 8–12, упражнения выполняются медленно/умеренно быстро, количество подходов в тренировочном занятии 3–6 для многосуставных упражнений и 3–5 для односуставных, количество повторений в подходе целевой* вес с учетом массы тела для многосуставных упражнений и 20–30 для односуставных);

*Значения целевых нагрузок высчитываются с помощью коэффициентов по видам упражнений - приседания 1,3–1,7, жим ногами (станок) 2,5–2,9, занятия на гребном тренажере 0,5–0,8, тяга вниз согнутыми руками в положении стоя 0,3–0,5.

– поддержание силы (задействована в периодах Строительства и Пикового, рекомендована для женщин и профессиональных спортсменов, мужчины в возрасте 20–30 лет могут не применять данную фазу силовой подготовки; количество тренировочных занятий неопределенно, скорость выполнения упражнения умеренная, количество подходов в тренировочном занятии 2–3, нагрузка в последнем подходе увеличивается до 80% от максимального, количество повторений в подходе 6–12)

В рамках линейной модели фазам под номерами 2 и 3 посвящается примерно шесть недель в ходе тренировочного года.

По мимо классической модели Дж.Фрил высказывает предположения о применении волнообразной (Рисунок 3) и обратно-линейной периодизации (Рисунок 4).

Применение волнообразной периодизации основано на поочередном росте интенсивности и объема. Такой вид подготовки спортсменов был успешно использован для тяжелоатлетов, но для циклических видов с преимущественным

проявлением выносливости исследовательских данных или данных о применении недостаточно.



Рисунок 3 – Обратная периодизация согласно Дж. Фрилу

Модель обратной линейной периодизации подразумевает применение высокой интенсивности в начале подготовительного периода (базового), достижение пикового объема в период строительства.

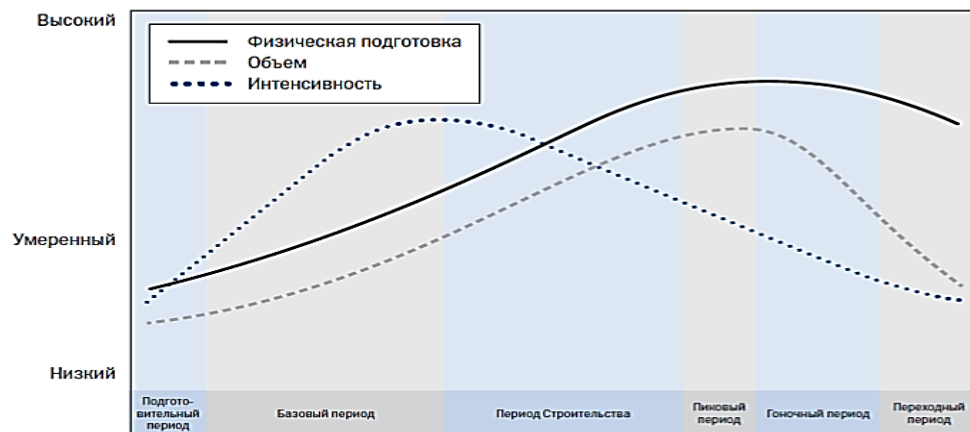


Рисунок 4 – Обратно-линейная периодизация согласно методике Дж. Фрила

Использование такой модели в большей мере подходит для спортсменов, преодолевающих дистанции, занимающие по времени порядка 4–8 часов (дистанции Средняя 113 км, длинная 226 км) (Фрил, Д. Библия триатлета / Джо Фрил, пер. с англ. П. Миронова. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2011. – 495 с.).

В научной работе Е.А. Сухачев (2006) предлагает производить поэтапную отработку ведущих качеств в отдельных составляющих видах триатлона с применением дифференцированного подхода к тренировочным нагрузкам с учетом

индивидуальных показателей системы энергообеспечения. При таком подходе годичный макроцикл строится на показателях индивидуального уровня функционирования биоэнергетических систем организма атлета для каждого вида дисциплин триатлона. При организации тренировочного года для спортсменов со средним уровнем специальной физической подготовки предполагается использование акцентированных воздействий на показатели специальной физической подготовки в дисциплинах, которые для у спортсмена наиболее развиты, для получения максимального кумулятивного тренировочного эффекта. Работа над компонентами отстающих дисциплин проводится по остаточному принципу. Контроль динамики показателей анаэробного порога по отдельным дисциплинам триатлона позволяет организовать подготовительный процесс макроцикла с дифференцированными тренировочными нагрузками, тем самым обеспечивая целенаправленный рост показателей специальной физической подготовленности квалифицированных спортсменов к важным гонкам сезона.

Макроцикл строится в зависимости от уровня подготовки, определенного на педагогическом тестировании, спортсмена по комплексной или однонаправленной схеме организации. Определение уровней показателя анаэробного порога проводится в начале каждого мезоцикла с использованием серии тестов в плавании 100 м в/с, 400 м в/с, 800 м в/с, 1500 м в/с; велозаездах 1000/4000/20000 м; бег на дистанциях 400/1000/3000/10000 м.

Макроцикл проектируется с основанием в виде четырех мезоциклов длительностью по 8 недель. В составе мезоциклов в работе Е.А. Сухачева предлагается использовать модели микроциклов с акцентом воздействия на повышение показателей специальной подготовки. В зависимости от микроцикла, этапа и схемы организации варьировать количество тренировок с развивающим специфическим характером (*Сухачев Е.А. Дифференцирование тренировочных нагрузок в олимпийском триатлоне на основе индивидуальных значений анаэробного порога в годичном цикле подготовки : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Евгений Александрович Сухачев ; Сиб. гос. ун-т физ. культуры и спорта. – Омск, 2006. – 24 с.*).

В своей работе С.В. Чистякова предлагает использовать для подготовки

квалифицированных триатлетов моделирование соревновательной деятельности на велосипедном этапе с использованием специализированных тренажерных стендов с целью совершенствования технико-тактического мастерства и повышения уровня подготовленности в сегменте педалирования. Использование тренажерных стендов в качестве подготовительной базы, по мнению автора, создаст условия для более успешного прохождения дистанции велоэтапа и адаптации к условиям профиля дистанции.

В ходе педагогического эксперимента тренировочный год состоял из:

– Втягивающий мезоцикл (ноябрь) — характеризуется работой на совершенствование локомоций и технико-тактического мастерства посредством использования велостанков/специализированных стендов, укрепление опорно-двигательного аппарата;

– Специально-подготовительный и предсоревновательный мезоциклы (март — май) — направлены на рост интенсивности комплексных тренировок, состоящих из педалирования на вело тренажерном стенде и последующего перехода на беговой этап.

Данные спортсменок, полученные при прохождении дистанции на шоссе, в виде усредненных параметров количественных характеристик показателей специальной подготовки использовались для создания моделирующих режимов велостенда.

В ходе предсоревновательного мезоцикла тренировки на стенде в недельном микроцикле проводятся 2 раза. На первой тренировке отрабатываются отдельные компоненты езды на различных участках дистанции, на второй — проводится комплексное соревнование в виде заезда на смоделированной трассе стенда на 10 км и пробеганием 2 км на тредбане, либо технико-тактическое преодоление всей трассы.

Коррекция подготовительного процесса спортсменок проводится в соответствии с сформированными заданиями на основании выявленных индивидуальных особенностей педалирования.

По мнению С.В. Чистяковой, смоделированные путем использования

специализированного велостенда, соревновательные условия, применяемые в предсоревновательном мезоцикле, формируют более высокие уровни показателей скоростно-силового аспекта и силовой выносливости, а также улучшают основные компоненты соревновательной работы и результаты спортсменок (*Чистякова С.В. Моделирование соревновательной деятельности квалифицированных триатлетов в велосипедном педалировании: автореф. дисс. ... кандидата педагогических наук / Светлана Викторовна Чистякова ; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. – М. : РГУФК, 2009. – 24 с.*).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 1

Проведенный анализ современного состояния вида спорта триатлон и анализ научно-методической литературы показал существенный рост и развитие интереса по отношению к существующей проблематике спортивной подготовки атлетов. Но несмотря на опубликования за последние годы большого количества работ, остается открытым вопрос методического подхода к согласованию тренировочных нагрузок по видам и интенсивности. В связи с относительной новизной триатлона как спортивной дисциплины и, как следствие, отсутствием накопленного опыта, анализ спортивной подготовительной деятельности триатлонистов выявил, что на данный момент процесс строится на основании предпочтений тренеров. Используемая на сегодняшний день схема подготовки спортивного резерва в триатлоне способствует получению высоких показателей подготовленности в возрасте 13-15 лет, но приводит к раннему уходу из спорта, по причине возрастания нагрузок на этапе спортивного совершенствования, начиная с 16 лет. В виду отсутствия у большинства тренеров личного опыта в соревновательной деятельности в триатлоне и применении методик отдельных видов с приоритетным развитием выносливости, входящих в триатлон, для физической подготовки триатлонистов результативность соревновательной деятельности остается на низком уровне. В 92% тренировочной подготовки применяются методики отдельных специализаций путем их совмещения или расставления приоритетов по развитию отстающих направлений, или наоборот работа только над

преобладающим видом. Большинство иностранных исследовательских работ свидетельствуют о необходимости внедрения в процесс физической подготовки нагрузок, развивающих все системы энергообеспечения, так как в триатлон отличается специфическими условиями прохождения дистанции и изменяющимся физическим состоянием атлета по дистанции. В связи с прохождением гонок по триатлону в непрерывной последовательности прохождения этапов, имеющих существенные различия в биомеханике и работе организма спортсмена в целом, возникает необходимость в контроле физических показателей подготовленности для каждого вида отдельно с учетом специфики воздействия. Изменения действия внутреннего гидростатического давления, термотопографии поверхности туловища, артериального давления, уменьшения частоты сердечных сокращений являются причинами отличий значений максимальной частоты сердечных сокращений и максимального потребления кислорода плавательного от вело- и бегового этапов. Особенность аэродинамической посадки на велосипеде, гемодинамики и рабочих элементов организма создают условия для отличного значения МПК от плавательного и бегового. Специфика триатлона в осуществлении контактной борьбы на массстарте на плавательном этапе, необходимости контроля за траекторией движения по воде путем подъёма головы и даже корпуса, преодолении поворотов и рельефа, тактической борьбе на велоэтапе требуют от триатлониста не только развитых скоростных качеств, но и скоростно-силовых, а также взрывной и ускоряющей сил, мощности.

Стандартные методики спортивной подготовки предлагают классическое распределение нагрузки с приоритетом выносливости по мезоциклам в течение годового цикла с отсутствием каких-либо акцентированных силовых тренировок для перспективного развития таких востребованных в триатлоне силовых качеств, как стартовая и ускоряющая сила, силовая и скоростно-силовая выносливость. Физическая подготовка должна осуществляться с целью оптимизации взаимодействия аэробной и анаэробной систем энергообеспечения.

Наличие нескольких видов спорта в физической подготовке требует учитывать гетерохронность развития и адаптации функциональных систем

спортсмена. Применение современных устройств для тренировки и контроля состояния, показателей подготовленности позволяют сочетать в тренировочном процессе тщательное долгосрочное и краткосрочное актуальное текущему состоянию занимающихся планирование с учетом индивидуальных возможностей спортсменов по физическим показателям, скорости восстановления после нагрузок, психологического состояния и социальной активности.

Обобщая представленные выше мнения специалистов, данные по состоянию вида спорта и практикуемым, а также разработанным методикам спортивной подготовки, было заключено, что актуальность и значимость проблемы в области построения методик физической подготовки спортивного резерва по триатлону находится на высоком уровне.

ГЛАВА 2 МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методы исследования

С целью получения всеобъемлющих и максимально реалистичных ответов на поставленные в ходе научной работы вопросы были применены научные методы исследования различной специфики. Применение физиологических, педагогических и технических методик оценок создает комплекс данных о проведенной исследовательской деятельности. В рамках работы были использованы: теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы и нормативных документов; анализ соревновательной деятельности; опрос (анкетирование); педагогическое наблюдение; экспертная оценка; диагностика функционального состояния; проектирование; педагогический эксперимент; методы математической статистики.

2.1.1 Теоретический анализ, обобщение данных научно-методической литературы и официальных документов

Для оценки, существующей на сегодняшний день ситуации в триатлоне по направлениям организации, построения тренировочного процесса, приоритетах и тенденциях развития, проблематике был произведен анализ научно-методической литературы. Изучались материалы научных работ и авторских методик российских и зарубежных авторов по системам подготовки спортсменов, а также научные материалы посвященные физиологии и биомеханике циклических видов спорта. С целью расширения спектра применяемых методик тренировок была изучена литература, обозначающая тенденции подготовительных периодов смежных триатлону дисциплин по плаванию, езде на велосипеде и бегу.

Приоритетом анализа являлось структурирование подготовки спортсменов в годичном цикле, организация тренировочного периода, выявления специфических черт триатлона для оптимизации и рационализации физической подготовленности атлетов путем применения акцентированных силовых тренировок. Изучению и анализу подверглись 197 работ, из них 24 иностранных.

Анализ соревновательной деятельности производился по нескольким направлениям:

1. Рассматривались существующие установленные федерацией триатлона требования прохождения трассы, возникающие сложности при прохождении этапов, обоснованные погодными и природными условиями, и оценка их влияния на состояния спортсменов, тактические нюансы борьбы.

2. Производился анализ результатов соревновательной деятельности российских спортсменов на международном и российском уровне. Обработка ретроспективы результатов спортсменов выявила возрастно-квалификационную зависимость.

2.1.2 Педагогическое наблюдение

Педагогические наблюдения проводились на этапе исследования с целью определения роста показателя мощности у триатлонистов-юниоров на 1-2 году подготовки на этапе спортивного совершенствования и изучения практического опыта подготовки с сопутствующим анализом методов и средств.

В ходе педагогических наблюдений ($n=22$) регистрировались значения средней мощности триатлонистов-юниоров в процессе спортивной подготовки, спроектированной согласно Федеральному стандарту 2018 года и программе спортивной подготовки по виду спорта триатлон «Училища олимпийского резерва №1», а также производился сбор информации об интенсивности нагрузок и их объемах. Длительность подготовительного этапа составила 24 недели, в ходе которых при этапном контроле по согласованию с тренерами были определены показатели мощности.

Полученные данные были подвергнуты математической обработке и анализу. Полученная информация определила проблемы спортивной подготовки стала основанием для формирования направления модернизации структуры и содержания методики подготовки триатлонистов-юниоров на подготовительном этапе в годичном цикле.

2.1.3 Опрос (анкетирование)

Опрос, произведенный с помощью специально разработанного набора вопросов в виде анкеты, был организован с целью получения информации об организации тренировочного процесса, мнениях специалистов тренеров и спортсменов касательно существующих методик, рационализации тренировочного периода, применении акцентированных силовых нагрузок в структуре физической подготовленности.

Количество респондентов составило 40 человек, из них 10 тренеров из различных регионов России детско-юношеских школ, спортивных клубов и 30 спортсменов различных уровней спортивной квалификации. Анкеты представлены в Приложениях А и Б.

Анализ электронных дневников тренировок, сформированных на базе данных мониторов сердечного ритма фирм производителей Polar, Suunto, Garmin, и сведения тренеров об организации тренировок создал комплексный набор данных о структуре и ходе подготовки, используемых методиках и средствах, объёмах и интенсивности, наличии или отсутствии силовых направлений применяемых нагрузок.

2.1.4 Педагогическое тестирование

Педагогическое тестирование производилось для оценки физической подготовленности респондентов исследовательской работы. Для получения данных о текущем и этапном уровне физической подготовленности и развития определенных качеств спортсменов, оценки эффективности тренировочной программы применялся комплекс педагогических тестов и применение современных портативных устройств показателей физической подготовленности:

- фиксирования максимальной частоты сокращений,
- определения зон интенсивности нагрузки,
- лактатного тестирования,
- фиксирования средней максимальной мощности и установления зон мощности,

- тестирование уровня скорости по этапам гонки,
- уровня максимально устойчивого лактатного состояния.

Фиксация максимальной частоты сердечных сокращений проводится при условии высокого уровня восстановления и здоровья спортсмена. Тестирование проводится перед началом применения исследуемой методики и в мезоциклах на разгрузочных микроциклах. Условия проведения тестов должны быть максимально схожи – время проведения, погодные условия, время отдыха, дистанции и условия рельефа, покрытия.

Тестирование проводится ступенчатым методом – предварительно производится 20 минутная разминка, затем атлет выполняет серию для плавания 100 метровых заплывов с 20 секундными паузами отдыха; для велоезды серия выполняется на велоэргометре с поминутным увеличением мощности на 20 ватт каждую минуту (последнее увеличение поддерживается не менее 15 секунд); для бега используется тредмил и ежеминутное увеличение скорости на 0,5 км/ч до критического момента, при котором имеется возможность поддержания движения.

На основе полученных данных о значении максимальной ЧСС вычисляются зоны интенсивности согласно принятым процентным значениям:

1 зона – восстановление – значения ЧСС рассчитываются в процентном соотношении с максимальной ЧСС и составляют 50–60%. Данная зона используется для активации восстановительных процессов после сложных и тяжёлых тренировок, характеризуется концентрацией лактата в крови до 3 ммоль-л⁻¹, усреднённые значения ЧСС в пределах 100–120 уд/мин.

2 зона – экстенсивная выносливость (аэробная) – составляет 60-70% от максимального ЧСС. В данной зоне проводятся длительные тренировочные сессии, направленные на развитие и поддержание аэробной выносливости, обусловленные низким уровнем лактата в пределах значений 3-4 ммоль-л⁻¹, усредненные значения ЧСС в пределах 130-145 уд/мин.

3 зона – интенсивная выносливость (развивающая) – 70-80% от максимального ЧСС. В связи с включением в работу одновременно с медленно сокращающимися волокнами небольшой доли быстрых начинается выделение

лактата в диапазоне 4-8 мМоль-л⁻¹.

4 зона – Порог интенсивности – согласно Джо Фрилу, данная зона является наиболее важной для триатлонистов, поскольку работа происходит чуть выше или чуть ниже уровня ПАНО. Лактат составляет 8-12 мМоль-л⁻¹. Деятельность осуществляется за счет гликолитической и алактатной систем энергообеспечения. Происходит адаптация организма к скорости выделения лактата с целью его скорейшей переработки. Длительность тренировок в данной зоне исчисляется минутами и происходит на уровне 80-90% от максимального ЧСС.

5а зона – анаэробная выносливость – работа в данной зоне стимулирует рост и развитие быстросокращающихся мышечных волокон, в связи с этим значения лактата составляют более 12 мМоль-л⁻¹. Пульсовые показатели варьируются от 90 до 95% максимально ЧСС.

5б зона – мощность – с целью максимального ускорения, длящегося несколько секунд, а также набора мышечной мощности (*Нормирование тренировочных нагрузок с использованием показателей энергетической стоимости упражнения / Н. Булгакова, Н. Волков, О. Попов, А. Самборский // Наука в олимпийском спорте. – 2019. – № S3. – С. 159-163; Фрил, Д. Библия триатлета / Джо Фрил, пер. с англ. П. Миронова. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2011. – 495 с.*).

Для оценки текущего, этапного уровня подготовленности триатлониста в настоящее время доступно использование портативных устройств по измерению лактата (лактометры) (*Антипина, Ю. В. Современные средства контроля физического состояния спортсмена / Ю. В. Антипина, Н. Ю. Слуцкая // Научная сессия ГУАП: гуманитарные науки : Сборник докладов традиционной Научной сессии, посвященной Всемирному дню авиации и космонавтики, Санкт-Петербург, 14–22 апреля 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2020. – С. 102-105*). Забор крови проводится из пальца или мочки уха атлета и занимает несколько секунд. Перед проведением тестирований респонденты и их опекуны знакомятся с ходом и выполнением тестирования, а также подписывают соответствующий юридический документ с согласием на проведение данного изучения. На основе заданных и полученных численных значений (скорости, мощности ЧСС и лактата) строится график зависимости, отражающий уровень

подготовленности триатлониста и динамику результативности подготовки.

Тестирование проводится с использованием нагрузочных интервалов продолжительностью 5-8 минут с паузами на взятие теста. Отсутствие длительных пауз не дает организму стабилизировать лактат в мышцах. При незначительном росте количественных значений приращения нагрузки интервалы составляют меньшее время, нежели при значительном увеличении нагрузки.

Для тестирования используется принцип субмаксимального теста, заключающийся в прохождении спортсменом 3 ступеней нагрузки и достижением на конечной значения лактата 4 мМоль-л^{-1} . Данное значение — это обобщённый показатель рубежа аэробной и смешанной нагрузки для триатлетов. В рамках теста спортсмен проплывает 3×400 метров/ проезжает 3×3000 метров/ пробегает 3×1200 метров с увеличением скорости на 10-15 секунд.

Тестирование уровня скорости в условиях гонки проводились для каждого вида отдельно и заключались: в плавании совершался заплыв на один километр с фиксацией общего времени, на основании которого высчитывалось время прохождения 100 метров, фиксировался средний пульс по показаниям монитора чсс; для велоезды совершался заезд на 10 километров с предполагаемой гоночной скоростью с фиксацией времени прохождения и средняя чсс; бег проводился на дистанции 3 км и аналогичными снятиями показаний. С целью оценки уровня максимально устойчивого лактатного состояния организма спортсмена были применены ступенчатые тесты для каждой дисциплины, при которых фиксировались точное начало роста лактата и наращивалась скорость до состояния отказа. Спортсмен для тестирования выполнял серию заплывов 7×200 метров/ заездов 7×2000 м/ забегов. На рисунке 5 приведена полученная зависимость лактата от скорости продвижения по дистанции на плавании. Аппроксимированная кривая соединяется прямой из точки покоя до пикового значения, далее проводится параллельно касательная и по образующему к ней катету определяется точное значение пиковой скорости на уровне устойчивого состояния.

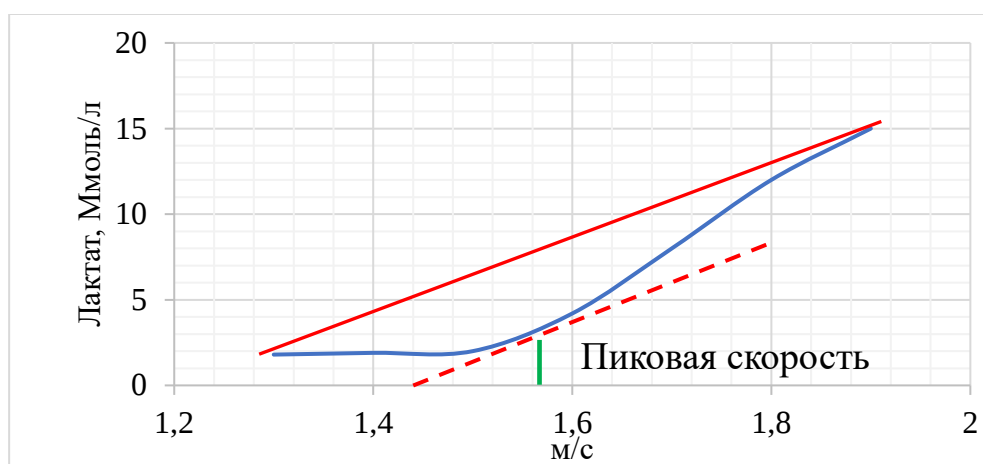


Рисунок 5 – Зависимость лактата от скорости продвижения по дистанции на плавании и определение пиковой скорости

Мощность, выдаваемая триатлонистами на велоэтапе, является произведением силы и скорости и показателем специальной физической подготовленности. Научные исследования и практика шоссейных велогонок подтвердила достоверность и рациональность применения показателей мощности, количества оборотов как параметров специальной физической подготовленности (Горбунов, Е. Д. Мониторинг спортивной подготовки в велосипедном спорте часть II. Методика восстановления частично утраченных данных мощности педалирования по данным спутниковой навигации в велосипедном спорте (шоссе) / Е. Д. Горбунов, А. В. Кубеев // Вестник спортивной науки. – 2023. – № 5. – С. 30-36; Стрела, В. Н. К вопросу об использовании мощностных показателей в тренировочном процессе велосипедистов / В. Н. Стрела, К. В. Диких // Организационно-методические аспекты учебного и учебно-тренировочного процессов в условиях вуза : материалы IV-й научно-практической конференции преподавателей и аспирантов, Омск, 11–12 ноября 2015 года / Под общей редакцией А. В. Литмановича. – Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Сибирский государственный университет физической культуры и спорта", 2016. – С. 133-136; Стрела, В. Н. Контроль параметров технической и специальной физической подготовленности велосипедистов трековых спринтеров на велотренажере «Wattbike» / В. Н. Стрела, В. Н. Коновалов, А. Ю. Хромов // Экспериментальная и инновационная деятельность - потенциал развития отрасли физической культуры и спорта : материалы Всероссийской научно-практической конференции : в 2 т., Чайковский, 18–19 сентября 2020 года. Том 2. – Чайковский: Чайковский государственный институт физической культуры, 2020. – С. 191-198). Непосредственно перед началом подготовки и далее в

ходе тренировочного процесса на протяжении всего исследуемого периода в каждом мезоцикле подготовительного этапа производится тестирования посредством использования виртуального велостанка со встроенным датчиком мощности или датчиков установленных на велосипед, по результатам которого формируются пограничные значения 7-ми зон мощности и фиксируется значение средней максимальной мощности, при которой спортсмен может двигаться и поддерживать без мышечного закисления в течение длительного срока.

Значения зон мощности:

- Зона 1 – 0-55 % от средней максимальной мощности;
- Зона 2 – 55-75 % от средней максимальной мощности;
- Зона 2 – 75-90% от средней максимальной мощности;
- Зона 4 – 90-105% от средней максимальной мощности;
- Зона 5 – 105-119% от средней максимальной мощности;
- Зона 6 – 119-140 % от средней максимальной мощности;
- Зона 7 – более 140% от средней максимальной мощности.

Тестирование представляет собой часовую тренировку с возрастающей нагрузкой до 70% от значений ПАНО в течение первых 20 минут, затем идет выполнение трех интервалов с каденсом свыше 100 оборотов в минуту с минутным отдыхом между, пятиминутным интервалом восстановления, следующим этапом идет пятиминутный сверхнагрузочный интервал, восстановление в течение 10 минут, после следуют 20 минут максимальной нагрузки, заканчивается тренировка 10 минутной заминка со снижением мощности. В результате тестирования устанавливается значение показателя средней максимальной мощности, которую триатлет может поддерживать в течение длительной нагрузки, а также устанавливается численное значение по интенсивности в виде подразделения на зоны мощности.

2.1.5 Педагогический эксперимент

С целью оценки эффективности выдвинутой теории о воздействии акцентированных силовых нагрузок в годичном цикле тренировок триатлонистов

был произведён педагогический эксперимент. В ходе эксперимента исследовательская работа строилась по следующим этапам:

Первый этап был посвящен отбору атлетов для двух групп – контрольной и экспериментальной. Условиями были возрастная категория, спортивная квалификация, схожие уровень и показатели подготовленности, стаж занятий триатлоном. Место проживания и тренировок не имело значений, так как контроль и сбор данных осуществлялся посредством современных технических средств и систем (датчиков мощности, чсс, веб-сервисов со сбором данных). Тестирование проводились под руководством и контролем тренеров.

Второй этап заключался в проведении комплексного тестирования для выявления уровня максимально устойчивого лактатного состояния и скорости гонки, который может поддержать спортсменов на данном уровне, с целью его повышения.

Третий этап характеризовался построением тренировочного плана с применением методики акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров на подготовительном этапе в годичном цикле с различной интенсивности в зависимости от мезоцикла и работой по этому плану согласно экспериментальной методике. В ходе проведения тренировочного процесса производились контрольные тестирования в обеих группах. При помощи web-сервисов отслеживалась интенсивность тренировок, проводился мониторинг самочувствия по показателям полученным при использовании специальных спортивных часов отслеживающих ЧСС в течении суток, режима сна и бодрствования, промежуточные субмаксимальные лактатные тестирования.

Четвертый этап строился на финальном тестировании, сбору данных по результатам пройденного подготовительного цикла, обработке и структурировании данных, многокомпонентном анализе и заключительных выводах по выдвинутой гипотезе.

2.1.6 Методы статистической обработки данных

Для проведения обработки и анализа данных, полученных в ходе

педагогического эксперимента, использовались релевантные методы статистической обработки информации, обеспечивающие обоснованность и достоверность полученных результатов, а также корреляционный анализ взаимосвязей исследуемых показателей. Методы математической статистики реализовывались с применением программного обеспечения Excel, входящей в состав пакета программ Microsoft Office (*Катранов А.Г. Компьютерная обработка данных экспериментальных исследований: Учебное пособие/ А.Г.Катранов, А.В.Самсонова. – СПб. : СПб ГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2005. – 131 с. ; Меледина Т.В. Методы планирования и обработки результатов научных исследований: Учеб. пособие / Т.В. Меледина, М.М. Данина. – СПб. : НИУ ИТМО; ИХиБТ. 2015. – 110 с.*). В рамках исследовательской работы были вычислены среднее арифметическое (M), ошибка среднего арифметического (m), стандартное отклонение (σ), коэффициент вариации (V). Так же был использован метод оценки значимости различных средних величин с критерием t-Стьюдента для сравнительной оценки. Достоверность различий считалась достоверной при 99% и 95% ($p < 0,01$; $p < 0,05$) уровне значимости по критерию t- Стьюдента.

2.2 Организация исследований

Исследовательская деятельность, включающая в себя теоретические разработки, проводилась на базе СПб ГУАП кафедры физической культуры и спорта в четыре этапа.

Первый этап (2016–2017 г.г.) характеризовался теоретическими изысканиями по вопросу направления исследования, сбором первичной информации о текущей ситуации в дисциплине, существующих методиках тренировок, анализом научно-методической и специализированной литературы, специфики соревновательной и тренировочной деятельности. Были сформированы цели, задачи и теория исследования, набор научных методов для исследований и оценки результатов.

Второй этап (2017–2019 г.г.) производились аналитические выкладки по сформированным анализам соревнований российских различных уровней, существующим тренировочным методикам с учетом возрастных категорий и уровнем спортивного мастерства. Структурированная схема подготовительного

макроцикла спортсменов позволила сформулировать и разработать методику акцентированных силовых нагрузок для триатлонистов. С целью апробации и подтверждения выдвинутой гипотезы была создана контрольная и экспериментальная группы атлетов, результаты которых оценивались с использованием набора научных методов контроля для определения эффективности. Были произведены тесты по определению уровней развития общей и специальной подготовки с целью выявления начальных показателей физического состояния триатлетов.

Третий этап (2018–2020 г.г.) представлял собой педагогический эксперимент с участием спортсменов следующих спортивных квалификаций: 1-2 разряд, КМС (в количестве 16 и 6 человек соответственно). В ходе исследовательской работы путем методов тестирования были получены данные о динамике уровня физической подготовленности в рамках подготовительного этапа для триатлонистов-юниоров в годичном цикле.

Четвертый этап (2020–2023 г.г.) заключался в статистической математической компьютеризированной обработке результатов экспериментальной группы и их сравнительному анализу по отношению к контрольной группе с целью формулирования выводов о выдвинутой гипотезе. Подтверждённая обоснованность позволила определить научные положения, заключения и практические рекомендации.

ГЛАВА 3 ТЕОРЕТИКО-ЭКСПЕРТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВКИ ТРИАТЛОНИСТОВ-ЮНИОРОВ

Согласно приказу Министерства спорта РФ от 19 января 2018 года, N30 подготовка триатлонистов проводится с учетом Федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «триатлон». Осуществление этапа начальной подготовки происходит с 10-летнего возраста и предполагает организацию тренировочного процесса по данному направлению длительностью до 3-х лет, на этап спортивной специализации длительностью 5 лет направляются дети в возрасте 11 лет. Переход на этап спортивного совершенствования и высшего спортивного мастерства осуществляется по достижению 14 и 15 лет соответственно при стабильной высокой соревновательной результативности на региональных и всероссийских соревнованиях. Так же для перехода на следующий этап атлеты должны выполнить нормативы по триатлону из ЕВСК 2018–2021 г.г. и получить повышение спортивной квалификации: МСМК присваивается с 18 лет, МС – с 15 лет, КМС – с 14 лет, остальные разряды – с 11 лет. Возрастной период достижения высших наград и высоких соревновательных результатов в триатлоне приходится на 23–29 лет. В связи с тем, что от российских триатлонистов требуется высокая результативность уже в раннем возрасте возникает форсирование процесса многолетней подготовки.

3.1 Обоснование необходимости совершенствования подготовки триатлонистов-юниоров

Спортивная подготовка триатлонистов в настоящее время производится преимущественно с использованием методик, соответствующих плаванию на длинные дистанции, езде на велосипеде на короткие дистанции и бегу на средние и длинные дистанции (Аикин, В. А. *Современные аспекты спортивной тренировки в триатлоне за рубежом : научно-методическое пособие* / В. А. Аикин, Ю. В. Корягина. – Омск : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Сибирский государственный университет физической

культуры и спорта", 2015. – 24 с.; Чистякова, С. В. Использование тренажерной системы «силовое лидирование» в плавательной подготовке триатлетов / С. В. Чистякова, А. Н. Иванов, А. А. Никитин // *Современные аспекты физкультурной, спортивной и психолого-педагогической работы с учащейся молодежью : Сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Пенза, 22–23 декабря 2022 года. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2023. – С. 185-191*). Характер тренировочного процесса имеет единственную направленность подготовки по показателю выносливости с приоритетом развития аэробной выносливости с минимальной степенью использования анаэробных возможностей (Антипина, Ю. В. *Исследование динамики показателей соревновательной скорости прохождения водного этапа спортсменами на российских и международных стартах и применяемых методик плавательной подготовки в триатлоне / Ю. В. Антипина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 6(172). – С. 6-9; Антипина, Ю. В. Сравнительный анализ эффективности тренировочного процесса триатлонистов-юниоров и велосипедистов-юниоров на основании показателей физической подготовленности / Ю. В. Антипина // Современное педагогическое образование. – 2022. – № 9. – С. 34-38*). Отсутствие тренировок, направленных на работу в анаэробном режиме и взаимодействия аэробной и анаэробной систем энергообеспечения, с целью выведения продуктов распада от анаэробного процесса, лишает триатлетов возможностей по выбору метода преодоления гоночной дистанции и борьбы с соперниками из-за преждевременного закисления организма и требуемого времени, идущего на восстановление в процессе гонки (Антипина, Ю. В. *Подготовка юных триатлонистов в многолетнем цикле тренировок / Ю. В. Антипина // Научная сессия ГУАП: гуманитарные науки : Сборник докладов традиционной Научной сессии, посвященной Всемирному дню авиации и космонавтики, Санкт-Петербург, 14–22 апреля 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2020. – С. 99-101; Антипина, Ю. В. Специальная подготовка триатлонистов-юниоров в подготовительном мезоцикле / Ю. В. Антипина // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2022. – № 4(42). – С. 7-14; 1. Хромов, А. Ю. Особенности построения этапа специальной подготовки велосипедистов-шоссейников высокой квалификации к главным соревнованиям сезона : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.04 / Андрей Юрьевич Хромов – Омск, 2006. – 198 с.*). Так же отмечается консервативность тренерского состава в использовании современных технических

средств типа датчиков мощности и веб-сервисов, аналогично не внедряются в практику медицинские устройства позволяющие расширить возможности уровня оценки функциональной подготовленности (Александрова, В. А. *Оценка физической подготовленности юных спортсменов начального этапа подготовки* / В. А. Александрова, Е. Ю. Федорова, В. И. Овчинников // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. – 2022. – № 10(212). – С. 11-15. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2022.10.p11-15, Фалалеев, Е. А. *Необходимость разработки оценки уровня физической подготовленности триатлонистов* / Е. А. Фалалеев // *Тезисы докладов I научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа : материалы конференции, Краснодар, 01 – 22 февраля 2023 года. Том Часть 4. – Краснодар: Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2023. – С. 149-150).*

В соревновательных условиях триатлона, когда погодные и рельефные данные гонки задают неравномерную скорость прохождения, а так же тактика борьбы может быть построена на атаках и изматывание ускорениями, на командных усилиях вокруг лидера, ранних рывках на этапе плавания, вариациями использования подъемов при езде на велосипеде для убегания или акцентом на скоростной бег, от триатлонистов подобные маневры требуют взрывных усилий и мощных ускорений, которые в свою очередь обеспечиваются задействованием различных типов мышечных волокон и систем энергообеспечения (Aoyagi A., Ishikura, K., Nabekura Y. *Exercise Intensity during Olympic-Distance Triathlon in Well-Trained Age-Group Athletes: An Observational Study* // *Sports*. – 2021. – Vol. 9, Art. 18. – P 1-17. DOI: 10.3390/sports9020018).

Таким образом, рационально оправданным является включение в подготовку триатлонистов-юниоров на этапе совершенствования спортивного мастерства тренировок с акцентированными силовыми нагрузками, позволяющими развить комплекс силовых качеств, весь спектр мышечных волокон, а также построить взаимодействие аэробной и анаэробной систем с целью установления высокого уровня анаэробного порога (*Динамика аэробной работоспособности и максимальной анаэробной алактатной мощности велосипедистов на специально-подготовительном этапе годового цикла спортивной подготовки* / А. А. Захаров, Е. Ю. Федорова, Е. В. Федотова [и др.] // *Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки*. – 2020. – № 2(38). – С. 90-94. – DOI

10.25688/2076-9091.2020.38.2.8). Построение функциональной системы организма, работа которой будет базироваться на поглощении аэробной системой значительной части лактата выделяемого анаэробной в процессе выработки энергии, одна из ведущих задач подготовки триатлетов (Каргашова, А. С. Влияние функциональной подготовленности триатлонистов на результаты соревновательной деятельности / А. С. Каргашова, О. Г. Рысакова // Физическое воспитание в условиях современного образовательного процесса : сборник материалов V-ой Международной научно-практической конференции, Шуя, 22 марта 2023 года. – Шуя: Ивановский государственный университет, 2023. – С. 328-330). Изменение характера направления подготовки с выносливости на развитие силовых качеств, мощности приведет к развитию энергообеспечивающих систем и синхронизации их работы, что сформирует как уровень выносливости, так и высокую скорость за счет стартовой силы в момент ускорения и рывка (Федорова, Е. Ю. Модельные характеристики показателей физического состояния и соревновательной деятельности высококвалифицированных велосипедистов / Е. Ю. Федорова, А. Ю. Казаков, М. Ф. Захарова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 5(171). – С. 363-368).

Исследовательская работа посвящена разработке методики акцентированной силовой подготовки, целью которой является увеличение мощности педалирования при велоезде за счет последовательного развития силовых качеств на подготовительном этапе, скоростей прохождения каждого этапа триатлона и сокращения времени, затраченного на всю гонку.

3.1.1 Ретроспективный анализ соревновательной деятельности российских и иностранных триатлонистов

С целью определения динамики скоростных и временных показателей в зависимости от возраста и контингента были определены среднестатистические значения характеристики соревновательной деятельности. Нами были проведены исследования и анализ выступлений спортсменов различных спортивных квалификаций и возрастных категорий, с последующим расчетом скоростей на этапах и времени прохождения каждого (Антипина, Ю. В. Исследование многолетнего цикла соревновательной деятельности российских триатлонистов / Ю. В. Антипина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 11(189). – С. 19-24. – DOI

10.34835/issn.2308-1961.2020.11.p19-24).

В работе были произведены исследования результативности выступлений спортсменов путем анализа протоколов соревнований различного уровня и дистанций. Так же использовались метод регрессионного анализа и экстраполяция, позволяющая определить по ряду известных значений показатели иных ее значений, находящихся за пределами этого ряда.

На основе статистических данных архивов протоколов за период с 2014 по 2019 год таких соревнований, как Кубок России, Чемпионат и Первенство России, были рассчитаны средние значения прохождения гонки и скорости преодоления каждого этапа триатлона в возрастных категориях юноши/девушки 13 – 14 лет и 15 – 17 лет, юниоры 16 - 19 лет и 20 - 23, элита старше 23 лет (Таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Среднестатистические характеристики времени прохождения дистанции по этапам триатлонной гонки триатлонистов-мужчин различных возрастных категорий

Возрастная категория, лет	Дистанция, км	Время преодоления (мин.), $M \pm m$			
		Водный этап	Вело этап	Беговой этап	Итоговый результат
13 – 15 (n=110)	0,3+8+2	4,95±0,22	13,76±0,17	7,4±0,13	27,46±0,28
16 – 19 (n=80)	0,75+20+5	8,83±0,37	31,67±0,85	17,45±0,37	59,23±1,03
20 – 23 (n=60)	0,75+20+5	9,27±0,27	30,55±0,68	16,95±0,28	57,90±0,75
	1,5+40+10	18,93±0,23	62,75±0,87	33,33±0,72	116,25±1,05
старше 23 (n=40)	0,75+20+5	9,02±0,15	31,27±0,97	16,43±0,32	57,87±1,03
	1,5+40+10	18,30±0,22	63,13±1,03	32,34±0,28	115,22±1,23

Характеризуя динамику результатов мужских возрастных категорий, можно отметить стабильный рост общей скорости прохождения соревнований, но отсутствие роста скоростей в возрасте 20–23 и незначительный прогресс в возрасте старше 23 на плавательном этапе, отсутствие прогресса скорости на велоэтапе и сокращение времени прохождения бегового этапа.

Временные показатели прохождения этапов и общего времени соревнований женских возрастных категорий имеют положительную динамику только до 20 лет (Таблица 2).

Таблица 2 – Среднестатистические характеристики времени прохождения дистанции по этапам триатлонной гонки триатлонистов-женщин различных возрастных категорий, ($M \pm m$)

Возрастная категория, лет	Дистанция, км	Время преодоления (мин.), $M \pm m$			
		Водный этап	Вело этап	Беговой этап	Итоговый результат
13 – 15 (n=110)	0,3+8+2	4,91 $\pm$ 0,23	14,70 $\pm$ 0,27	8,07 $\pm$ 0,18	29,23 $\pm$ 0,60
16 – 19 (n=80)	0,75+20+5	10,15 $\pm$ 0,38	31,70 $\pm$ 1,22	19,55 $\pm$ 0,42	62,63 $\pm$ 1,72
20 – 23 (n=60)	0,75+20+5	10,11 $\pm$ 0,32	33,00 $\pm$ 1,07	19,18 $\pm$ 0,47	63,67 $\pm$ 1,40
20 – 23 (n=180)	1,5+40+10	21,87 $\pm$ 0,40	69,90 $\pm$ 2,48	38,98 $\pm$ 0,62	132,35 $\pm$ 2,17
старше 23 (n=40)	0,75+20+5	11,02 $\pm$ 0,58	34,67 $\pm$ 0,97	19,73 $\pm$ 0,80	66,78 $\pm$ 1,70
	1,5+40+10	21,97 $\pm$ 0,62	72,38 $\pm$ 2,03	37,50 $\pm$ 0,75	133,08 $\pm$,85

Начиная с 20 лет, юниорки теряют скорость и результативные значения преодоления дистанции становятся больше нежели были в юниорском возрасте.

Для оценки временных показателей преодолений этапов и итогового времени соревнований российскими триатлонистами был произведен сравнительный анализ данных по аналогичным показателям с представителями различных стран в тех же возрастных категориях, занимающих места с 1 по 10 на Этапах Кубка Мира, Чемпионатов Мира и Европы в том же временном периоде.

Российские триатлеты стабильно имеют преимущество на соревнованиях в возрасте 13–15 лет, опережая соперников по дистанции в среднем более чем на минуту. С 16-летнего возраста выявлено при сравнительном анализе существенное прогрессирующие отставание российских атлетов по итоговым результатам прохождения дистанции. Ведущие иностранные триатлонисты имеют значительный прогресс по сокращению времени, затраченного на гонку в возрасте 20–23 лет. (Таблица 3).

Таблица 3 – Среднестатистические характеристики времени прохождения гонки российских и иностранных триатлонистов-мужчин различных возрастных категорий

Возрастная категория, лет	Дистанция, км	Время преодоления (мин.), $M \pm m$		Разница итоговых результатов, мин., $M \pm m$
		Российские триатлонисты	Иностранные триатлонисты	
13 – 15 (n=110)	0,3+8+2	27,47 $\pm$ 0,28	28,52 $\pm$ 1,60	1,05 $\pm$ 0,25
16 – 19 (n=80)	0,75+20+5	59,23 $\pm$ 1,03	56,90 $\pm$ 0,18	2,33 $\pm$ 0,72
20 – 23 (n=60)	0,75+20+5	57,90 $\pm$ 0,75	57,55 $\pm$ 1,05	0,35 $\pm$ 0,18
	1,5+40+10	116,25 $\pm$ 1,05	108,45 $\pm$ 1,15	7,80 $\pm$ 1,03
старше 23 (n=40)	0,75+20+5	57,87 $\pm$ 1,03	50,02 $\pm$ 0,27	7,85 $\pm$ 1,38
	1,5+40+10	115,22 $\pm$ 1,23	108,25 $\pm$ 0,65	6,97 $\pm$ 1,10

Результативность иностранных триатлонистов выросла на 5% в общем по гонке, тогда как у российских только на 2%. Рост скоростей по этапам у российских атлетов составил 35% плавание, 9% велоезда и 14% по бегу, тогда как конкуренты спрогрессировали на 33%, 22% и 35% соответственно. Имеет место значительный прогресс у иностранных коллег при переходе в возрастную категорию 16-19 лет, тогда как у российских триатлонистов отмечается спад прогресса скоростей по этапам.

С целью определить характеристики соревновательных результатов по этапам были произведены исследования и сравнительный анализ по средним скоростям российских и иностранных мужских и женских возрастных категорий по этапам триатлона. Скорость преодоления бегового этапа становится ниже относительно международных соперниц уже с 18 лет. В ходе анализа было выявлено стабильное снижение роста скорости у российских триатлонистов-мужчин на вело и беговом этапах, начиная с 16 лет относительно соперников из других стран (Таблица 5).

Таблица 4 – Среднестатистические характеристики скоростей прохождения этапов гонки у российских и иностранных триатлонистов различных возрастных категорий, ($M \pm m$)

Возрастная категория, лет	Триатлеты	Дистанция, км	Ср. скорость на плавании, км/ч	Ср. скорость велоезды, км/ч	Ср. скорость на беге, км/ч
13 – 15 (n=110)	Иностр.	0,3+8+2	3,9±0,3	33,42±0,94	14,48±0,16
	Росс.		3,6±0,59	34,87±0,87	16,22±0,22
16 – 19 (n=80)	Иностр.	0,75+20+5	4,7±0,43	40,37±0,88	18,64±0,32
	Росс.		5,1±0,93	37,90±0,69	17,19±0,43
20 – 23 (n=60)	Иностр.	0,75+20+5	4,6±0,41	38,39±0,54	19,83±0,52
	Росс.		4,9±0,89	39,27±0,68	17,70±0,32
	Иностр.	1,5+40+10	5,1±0,37	42,02±1,03	18,85±0,13
	Росс.		4,8±0,46	38,25±0,96	18,00±0,18
старше 23 (n=40)	Иностр.	0,75+20+5	5,0±0,26	40,94±0,87	20,54±0,2
	Росс.		5,0±0,34	38,37±0,89	18,26±0,41
	Иностр.	1,5+40+10	5,2±0,3	40,90±0,65	19,49±0,32
	Росс.		4,9±0,54	38,01±1,12	18,55±0,58

Скорость на плавательном этапе становится меньше скорости международных лидеров в возрасте 20 лет.

Ситуация с женским российским триатлоном отличается от мужской – спортсменки России успешно выступают до 20 лет, имея преимущество в среднем порядка двух минут на коротких дистанциях и около минуты на дистанции спринт. В возрасте старше 20 лет у иностранных атлетов происходит значительный скачок в скорости в отличие от российских представительниц. Преимущество зарубежных соперниц достигает почти 10 минут на олимпийской дистанции. В старшей возрастной категории проигрыш составляет уже более 10 минут. (Таблица 4). При рассмотрении скоростей по этапам у женщин наименьшее отставание происходит на беговом, более значительное на вело именно на олимпийской дистанции, тогда как на спринте в возрасте 20-23 еще имеется возможность приблизиться к высокой позиции по окончании гонки (Приложение В).

Таблица 5 – Среднестатистические характеристики времени прохождения гонки российских и иностранных триатлонисток различных возрастных категориях, ($M \pm m$)

Возрастная категория, лет	Дистанция, км	Время преодоления (мин.), $M \pm m$		Разница итоговых результатов, мин., $M \pm m$
		Российские триатлонистки	Иностранные триатлонистки	
13 – 15 (n=110)	0,3+8+2	29,23 $\pm$ 0,60	31,32 $\pm$ 1,35	2,08 $\pm$ 0,80
16 – 19 (n=80)	0,75+20+5	62,63 $\pm$ 1,72	63,58 $\pm$ 0,42	0,97 $\pm$ 0,18
20 – 23 (n=60)	0,75+20+5	63,67 $\pm$ 1,40	61,75 $\pm$ 0,20	1,92 $\pm$ 0,65
	1,5+40+10	132,35 $\pm$ 2,17	122,95 $\pm$ 1,38	9,38 $\pm$ 1,97
старше 23 (n=40)	0,75+20+5	66,78 $\pm$ 1,70	60,18 $\pm$ 0,47	6,60 $\pm$ 1,20
	1,5+40+10	133,08 $\pm$ 2,85	120,13 $\pm$ 0,68	12,95 $\pm$ 2,10

Сформированные среднестатистические характеристики соревновательной деятельности российских и зарубежных триатлонистов являются сравнительным уровнем, к которому необходимо прийти спортсменам в ходе многолетнего периода подготовки.

3.1.2 Структура и содержание практикуемых методик подготовки триатлонистов

В ходе научной исследовательской работы были произведены исследования по характеристикам фактической подготовки триатлонистов возрастных категорий 13–15, 16–19 и 20–23 лет. Исследование проводилось путем анализа электронных спортивных дневников 60 атлетов, различных спортивных квалификаций от 1 юношеского до мастера спорта, представленных на Интернет-ресурсах фирм производителей мониторов сердечной деятельности, и анкетных данных триатлетов.

Анализ проводился по следующим показателям тренировочного процесса: количество тренировочных часов за год, количество тренировочных часов по дисциплинам, объем по дисциплинам, количество тренировочных часов по

направлениям подготовки по каждой дисциплине (сила, скоростные показатели, мышечная выносливость, аэробная выносливость, мощность), количество тренировочных часов по зонам интенсивности.

На основе собранных данных, обработанных методами математической статистики, были сформированы показатели тренировочной нагрузки в годичном цикле. Эти значения отображены в таблице 6 для мужчин-триатлонистов (Рисунок 6).

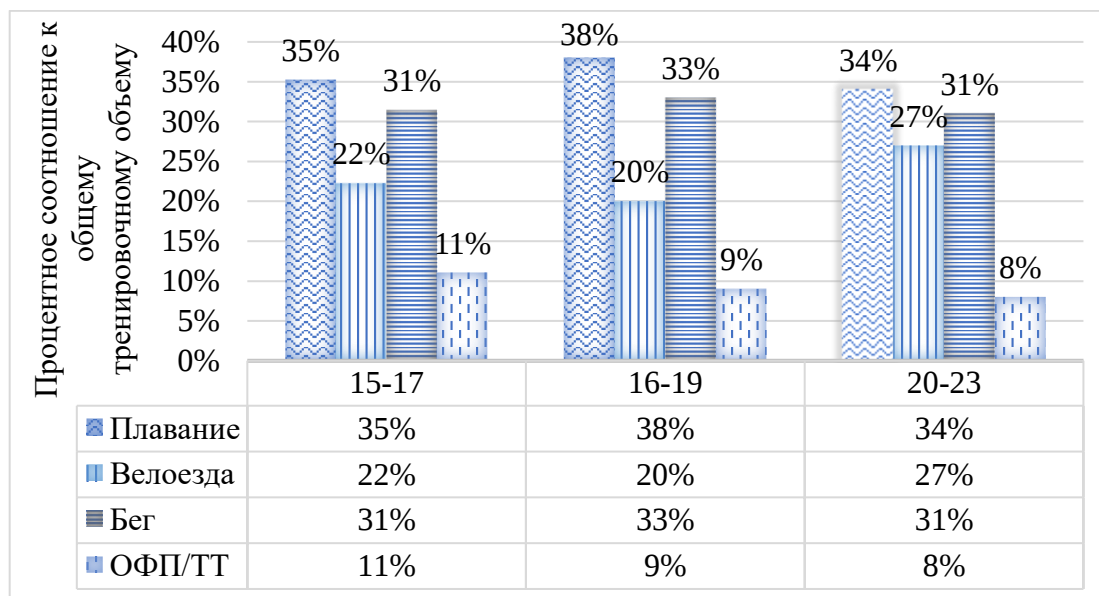


Рисунок 6 – Процентное соотношение тренировочных объемов по нагрузкам в годичном цикле для возрастных категорий, (n=167)

Процентное соотношение тренировочных объемов по направлениям подготовки представляет собой преобладание подготовки по плаванию у всех возрастных категорий составляющее более 34% от общего объема тренировок, неизменяемое количество беговых объемов составляет порядка 31%. Ситуация с велоподготовкой иная – в возрасте 15–19 лет отдается порядка 20–22%, по достижению 20 лет увеличивается всего на 5% от общего тренировочного времени и относительно других составных видов является наименее практикуемым. Объемы ОФП имеют тенденцию к снижению с увеличением возраста, доля технико-тактической подготовки в ОФП возрастает.

Статистический анализ протоколов российских и международных

соревнований триатлонистов ($n=65$) выявил процентное соотношение временных показателей по этапам на всех дистанциях, которое подтвердило более весомое влияния велоэтапа на конечный результат (Рисунок 7).

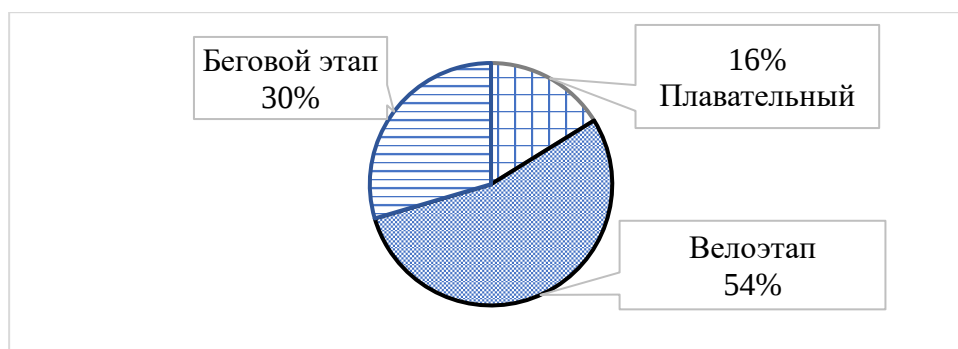


Рисунок 7 – Соотношение временных показателей по этапам на гонке, ($n=58$)

Корреляционный анализ показал наиболее высокую статистическую взаимосвязь времени прохождения велоэтапа и конечного результата гонки.

Коэффициент корреляции для плавания составляет 0,54, для бегового этапа $r=0,44$, тогда как для велоэтапа значение $r=0,71$, что свидетельствует о прямой взаимосвязи времени прохождения велоэтапа и результатом соревнований. Процесс подготовки триатлонистов в большинстве случаев строится с приоритетом плавательных и беговых тренировок.

Анализ полученных статистических данных формирует вопрос о рациональности распределения тренировочных нагрузок таким образом, что велоподготовке отдается наименьшее время общего тренировочного объема.

Полученные данные по тренировочным объемам триатлетов возрастной категории 16–19 лет свидетельствуют о чрезмерной нагрузке, которая в свою очередь приводит к отсутствию прогресса при переходе в следующую возрастную категорию.

При переходе триатлонистов в группу подготовки совершенствования спортивного мастерства происходит общее увеличение нагрузок более чем на 35% (Таблица 6).

Таблица 6 – Усредненные показатели тренировочной нагрузки в годичном цикле подготовки триатлетов возрастных категорий 15–23 лет, (n=167)

Возрастные категории	13 – 15					16 – 19					20 – 23				
Направления подготовки	Плавание	велоезда	бег	ОФП/ТТ	за год	плавание	велоезда	бег	ОФП/ТТ	за год	плавание	велоезда	бег	ОФП/ТТ	за год
Количество тренировочных часов, $M \pm m$	312 ± 18	197 ± 9	278 ± 14	98 ± 6	885 ± 74	445 ± 19	321 ± 11	358,4 ± 16	111 ± 9	1236 ± 89	502,5 ± 23	399 ± 17	458,2 ± 15	118,2 ± 9	1478 ± 91
Аэробная	58%	57%	64%	60%	60%	50%	52%	60%	70%	56%	53%	51%	54%	75%	55%
Аэробно-анаэробная смешанная	26%	25%	31%		24%	34%	28%	37%		31%	35%	29%	42%		33%
Анаэробно-гликолитическая	9%	10%	5%		11%	11%	12%	3%	30%	10%	7%	12%	5%	25%	7%
Анаэробно-алактатная	7%	8%	0%	40%	4%	5%	8%	0%		4%	5%	8%	3%		5%
Распределение тренировочных нагрузок по зонам интенсивности															
1 зона	5%	8%	6%		5%	8%	5%	6%		6%	8%	5%	6%		6%
2 зона	14%	10%	15%	20%	14%	19%	14%	27%	20%	20%	19%	14%	27%	20%	20%
3 зона	8%	35%	34%	80%	30%	20%	25%	23%	65%	26%	20%	25%	23%	65%	26%
4 зона	63%	39%	42%		44%	38%	39%	35%	15%	35%	38%	39%	35%	15%	36%
5 зона	10%	8%	3%		6%	15%	17%	9%		12%	15%	17%	9%		12%

Согласно ФССП по виду спорта триатлон дневной объем тренировок юниоров 16–19 лет достигает 4 часа с общим недельным объемом до 28 часов. Распределение по направлениям подготовки варьируется: плавание 6-8 тренировок в неделю, велоезда до 6 тренировок, бег 8-10 тренировок, ОФП и технико-тактическая подготовка 1-3 тренировки в неделю.

В ходе исследовательской работы были произведены поисковые исследования, целью которых было определение процента роста показателя мощности у триатлонистов-юниоров в возрасте 16–19 лет, находящихся на 1-2 году тренировок на этапе спортивного совершенствования, за период времени подготовительного этапа в годичном цикле.

Для исследований перед началом подготовительного этапа по России были отобраны 15 атлетов спортивной квалификации следующих разрядов: 2-й разряд (5 человек), 1-й разряд (5 человек), кандидат в мастера спорта (5 человек) и было проведено тестирование по определению мощности педалирования (Глава 2.1). Респонденты исследуемой группы перешли из категории юноши в категорию юниоры на этап совершенствования спортивного мастерства. Тренировочный план подготовительного этапа был составлен их тренерами согласно Федеральному стандарту 2018 года, а также использованием общедоступной программы спортивной подготовки по виду спорта триатлон «Училища олимпийского резерва №1». Длительность подготовительного этапа составила 24 недели, в ходе которых по согласованию с тренерами были проведены 5 тестирований по определению мощности (Таблица 7).

Таблица 7 – Результаты тестирований триатлонистов-юниоров в процессе тренировок на подготовительном этапе, (n=15)

Тестирование		1	2	3	4	5
Среднее значение мощности (Вт))		224,30	227,00	228,90	234,25	240,10
Стандартное отклонение		2,10	1,99	1,77	1,49	1,62
Достоверность различий	t	-2,33				
	Статистический вывод	p<0,01				

По результатам тестирований, проведенных в ходе исследования выявлен 7% рост показателя мощности у триатлонистов-юниоров за 24-недельный подготовительный этап.

Полученные в ходе исследования данные отображают необходимость внесения корректив в многолетний период подготовки триатлонистов, так как при ныне действующей методике российские спортсмены с возрастом не прогрессируют в должной мере и не составляют конкуренции на мировом уровне. Ключевым моментом является возрастной период 16–19, так как триатлонисты в возрасте 15 лет находятся на пиковой форме и имеют высокие показатели, но в дальнейшем, исходя из статистического анализа, происходит потеря динамики развития физических качеств. Согласно онтогенезу 100% выносливость в спортивной карьере достигается в возрасте старше 23 лет. Юноши и девушки в возрасте с 16 до 19 лет способны выполнять нагрузку 60–80% от максимальной. Согласно сенситивным периодам развития в данный период наибольшее развитие получают такие качества как силовые и анаэробно-гликолитические способности.

Отсутствие тренировочного процесса с учетом онтогенеза и перспективой развития триатлетов до мирового уровня, приводит российских спортсменов к значительным проблемам на соревнованиях международного уровня.

3.2 Факторы, характеризующие соревновательные условия и определяющие необходимые направления физической подготовки

Одной из существенных отличительных черт триатлона по сравнению с другими видами циклического направления является неоднородность соревновательных условий. Спортсмен на гонках проходит одну и ту же дистанцию, но в различных условиях: для плавания — соленая или пресная, холодная или теплая вода, течение или волны; на велосипедных и беговых этапах могут присутствовать значительные подъемы, спуски; может быть различным по качеству дорожное покрытие и расстояние от этапа до транзитной зоны. Так же на некоторых соревнованиях существуют условия прохождения велоэтапа в виде запрета езды в группе (лидирования, драфтинга) (Антипина Ю.В. Влияние

соревновательных условий на прохождение этапов в триатлоне / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП : сб. докладов – 2018. – Том III – С. 155-158.).

В ходе анализа итоговых протоколов соревнований 2014–2018 гг. выяснилось, наиболее важным из влияющих сторонних факторов является температура воздуха (Антипина Ю.В. Сравнительный анализ состояния спортсмена при прохождении этапов в триатлоне / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП : сб. докладов – 2018. – Том VI – С. 22-25.). В воздушной среде интенсивные теплотери при температуре воздуха 15– 20°C происходят в результате излучения (40–45 %) и испарения (20–25 %). Так результаты для мужчин на олимпийской дистанции при температуре воздуха 15 градусов по шкале Цельсия составляют в среднем 1 час 57 минут. При температуре на 5 градусов выше, время прохождения дистанции в среднем сокращается на 3 минуты 30 секунд. Разница по времени прохождения дистанции Спринт (состоящей из 750 метров — плавание, 20 000 метров — езда на велосипеде и 5000 метров бега) составляет до 8 минут.

Вторым по важности сторонним аспектом, влияющим на скорость и стратегию гонки, является ветер. Легкий ветер скоростью 1,6–3,3 м/с, по шкале Бофорта имеющий всего 2 балла, вызывает волнение представляющие собой короткие волны максимальной высотой до 0,3 м, в таких условиях спортсмену, плывущему на открытой воде в целях соблюдения маршрута гонки, приходится прикладывать дополнительные усилия для зрительного контроля за дистанцией. В такой ситуации возникает так называемое волновое, при котором усилия пловца затрачиваются на проталкивание перед собой волны. Волновое сопротивление растет примерно пропорционально квадрату скорости. Чем выше волна, тем больше энергии расходуется на борьбу с ней. Помимо вышеуказанного присутствует сопротивление воды, которое растет пропорционально квадрату скорости (Иванов, М. О. Особенности плавания на открытой воде / М. О. Иванов, И. Ю. Шалаева // Актуальные вопросы физического воспитания и адаптивной физической культуры в системе образования : сборник материалов V Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Волгоград, 20–21 апреля 2023 года / под общей ред. Финогеновой Н.В., Дробышевой С.А., Борисенко Е.Г., Горбачевой В.В., Дивинской А.Е.. Том Часть 2. – Волгоград: Волгоградская государственная академия физической культуры, 2023. –

С. 244-248; Показатели функциональных возможностей пловцов разного квалификационного уровня в различных зонах энергообеспечения и степень их взаимосвязи со спортивным результатом / И. Н. Солопов, В. Б. Авдиенко, Д. В. Комаров, И. В. Бганцева // Актуальные медико-биологические проблемы спорта и физической культуры : сборник материалов Всероссийской с международным участием конференции. Часть 1, Волгоград, 01–02 февраля 2023 года / Волгоградская государственная академия физической культуры. – Волгоград: Волгоградская государственная академия физической культуры, 2023. – С. 10-17; Фрил, Д. Библия триатлета / Джо Фрил, пер. с англ. П. Миронова. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2011. – 495 с.). Морская вода тяжелее речной на 2,5–3% из-за наличия в ней большого количества солей, ее плотность в среднем равна 1025 кг/м³, как следствие спортсмены показывают иные результаты.

Вклад температуры воды в результат соревнований так же весьма существенен поскольку охлаждение организма в воде протекает гораздо интенсивнее, чем на воздухе (Петряев, А. В. Влияние температурных условий среды на адаптацию функциональных систем организма пловцов на открытой воде / А. В. Петряев, Е. А. Ширковец // Вестник спортивной науки. – 2017. – № 1. – С. 8-12). Теплопроводность воды в 25 раз, а теплоемкость в 4 раза больше, чем воздуха. В целях избежание переохлаждения спортсмены одевают гидрокостюмы различной плотности и дизайна, что позволяет избежать теплотерь организма с понижением температуры воды (Добровольская, Т. А. Эргономические исследования динамического соответствия спортивной одежды для занятий триатлоном / Т. А. Добровольская, А. А. Маслова // Костюмология. – 2023. – Т. 8, № 2). Переохлаждение полученной в результате прохождения плавательного этапа, негативно сказывается на продолжении дистанции. Плавание на открытой воде имеет специфические черты и требует специальной подготовки от триатлетов (Адаптация функциональных систем организма пловцов к условиям плавания на открытой воде / Г. С. Петрова, Е. С. Иванова, А. А. Набатов, А. А. Зверев // Эколого-физиологические проблемы адаптации : Материалы XIX симпозиума с международным участием, Казань, 01–03 июля 2022 года. – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2022. – С. 155-156; Нижник Г.Н. Характеристика различных направлений и видов плавания: учебно-методическое пособие / Г.Н. Нижник, Е.П. Столярова. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2017. – 33 с.). Осуществление контактной борьбы в процессе плавания является неотъемлемым фактором всех триатлонных гонок (Карякин, Р. Е.

Анализ контактных действий в соревнованиях по плаванию на открытой воде / Р. Е. Карякин // Современные проблемы физической культуры, спорта и безопасности жизнедеятельности : Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции и VII Всероссийского конкурса научных работ в области физической культуры, спорта и безопасности жизнедеятельности, Елец, 24 апреля 2020 года / Под общей редакцией А.А. Шахова. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2020. – С. 148-152).

Соответственно при проектировании методики необходимо учесть какие движения и мышцы необходимо развить для успешного преодоления первого этапа.

Наличие ветра на велоэтапе может повлечь увеличение времени прохождения всей дистанции до 10 минут, что в свою очередь, составит почти 25% от временного результата. По сравнению с другими силами, которые противодействуют движению велосипедиста, сила сопротивления воздуха составляет наибольшую долю. При скорости 5 м/с (18 км/ч) на преодоление сопротивления воздуха затрачивается около 50% всей развиваемой мощности, при скорости 30 км/ч — 80%, а при 10 м/с (36 км/ч) уже 85% мощности, которую производит велосипедист. Применение аэродинамических конструкций, разрешенных федерацией триатлона, и очень низкой посадки помогает уменьшить затрачиваемую мощность на 20—30%. Как показал Войгт, даже на «идеальном» велосипеде (у которого отсутствует аэродинамическое сопротивление и трение качения) лобовое сопротивление самого соревнующегося является основным препятствием для улучшения скоростных показателей. Сила лобового сопротивления пропорциональна квадрату скорости, а мощность — произведению силы на скорость. Следовательно, затрачиваемая на преодоление сопротивления воздуха мощность растет пропорционально скорости в третьей степени. Поэтому даже небольшое ускорение движения требует значительного увеличения усилий. Если при скорости 32 км/ч велосипедист приложит удвоенное усилие, то увеличение скорости движения составит лишь 40 км/ч. Снижение коэффициента сопротивления влияет на скорость меньше, чем это кажется. Если при той же скорости 32 км/ч коэффициент сопротивления сократится вдвое, то, тех же усилиях, велосипедист увеличит свою скорость лишь до 39 км/ч. Обосновано это

тем, что сопротивление качению остается постоянным. При условии его отсутствия, увеличение мощности и уменьшение эффективной фронтальной площади вдвое дали бы одинаковое увеличение скорости до 40 км/ч (Класина, С.Я. *Системная организация функций, как резерв повышения выносливости велосипедиста на треке* / С.Я. Класина // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. - 2019. - № 3 (169). - С. 146-152). При прохождении велоэтапа на горных участках и отрезках со значительными подъемами наименьшее значение аэродинамическое сопротивление имеет. Аэродинамика начинает заметно влиять на спусках при увеличении скорости от 15 км/ч, до этой скорости наибольшее влияние оказывают потери в узлах велосипеда и сопротивление качения колёс.

Важным фактором для триатлонистов на велоэтапе, согласно исследованиям последних лет, становится эффективность педалирования, а именно техника (Недоуцук, Ю. И. *Совершенствование техники педалирования в велоспорте* / Ю. И. Недоуцук, А. И. Лаптев, С. П. Левушкин. – Москва : ООО «Торговый дом «Советский спорт», 2023. – 144 с. – ISBN 978-5-00129-318-7; *Современные подходы к оценке эффективности техники педалирования в велосипедном спорте и триатлоне* / А. А. Захаров, Е. Ю. Федорова, А. Ю. Казаков, А. Ю. Бородавкин // *Теория и практика физической культуры*. – 2021. – № 2. – С. 90-92). Оценка эффективности производится посредством датчиков мощности, встроенных либо в педали, либо в конструкцию велосипеда и используется в процессе спортивной подготовки (Агасьян, В. А. *Сравнительные характеристики датчиков мощности педалирования* / В. А. Агасьян, В. А. Сучков, В. З. Яцык // *Тезисы докладов XLIV научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа : Материалы конференции, Краснодар, 01 февраля – 31 2017 года* / Редколлегия: Г.Д. Алексаняни, А.И. Погребной, Л.И. Просоедова. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2017. – С. 300-301; Сучков, В. А. *Применение датчика мощности для оценки кругового педалирования велосипедиста* / В. А. Сучков, В. А. Агасьян // *Тезисы докладов XLIX научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа, Краснодар, 01 – 31 февраля 2022 года. Том ЧАСТЬ 2.* – Краснодар: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», 2022. – С. 287-288).

Если на плавательном и велоэтапе имеется возможность нивелировать условия окружающей среды путем использования новейшей современной

экипировки, технически корректной и отработанной посадки на велосипеде для сокращения аэродинамического сопротивления, то на беговом этапе для этого нет никаких возможностей. Сила лобового сопротивления воздуха приложена к центру поверхности тела. Она увеличивается пропорционально квадрату скорости и составляет, к примеру, при скорости бега 8 м/с ее величина достигает 20Н. При скорости передвижения спортсмена 9 м/с сила сопротивления в 4 раза больше, чем при скорости 4,5 м/с, и в 9 раз больше, чем при скорости 3 м/с. При наличии ветра данные значения вырастают в разы (*Антипина Ю.В. Влияние соревновательных условий на прохождение этапов в триатлоне / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП : сб. докладов – 2018. – Том III – С. 155-158.*).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 3

В работе над теоретико-экспертным обоснованием структуры и содержания подготовки триатлонистов-юниоров были исследованы вопросы обоснования необходимости совершенствования процесса физической подготовки. С этой целью были произведены исследования соревновательных условий гонок, их влияния на состояние соревнующегося, среднестатистических значений характеристики соревновательной деятельности, исследования и анализ временных показателей выступлений российских и иностранных триатлонистов различных спортивных квалификаций и возрастных категорий, с последующим расчетом скоростных показателей и изучения прогрессирования атлетов в рамках становления спортивного мастерства.

Исследования проведения гонок по триатлону выявило ряд существенных отличительных факторов, оказывающих влияние на выступления спортсменов на соревнованиях, так же на построение тренировочного процесса и, как следствие, достижение высоких спортивных результатов. Организация энергообеспечения всеми существующими способами, вследствие различных соревновательных условий конкретных гонок, у триатлонистов неизбежно приводит к накоплению лактата, оценить который в существующей практике подготовки невозможно. В рамках разработки новой методики акцентированных силовых тренировок для

оценки эффективности предлагается использовать современный прибор для выявления количественных значений лактата как показателя подготовленности, а именно степени развитости гликолитического механизма ресинтеза АТФ в скелетных мышцах. Анализ соревновательных условий различных лет показал высокую зависимость результатов от таких внешних воздействий как температура воды и воздуха, наличие ветра и набора высоты. Построение тренировочного процесса без учета выявленных специфических соревновательных условий в триатлоне отрицательно сказывается на карьерном росте спортсменов. Взрывные усилия для контроля за направлением движения, борьба с соперниками, течением и волновым сопротивлением, в условиях применения гидрокостюма, на плавательном этапе, работа в группе, маневрирование для изматывания противников, набор высоты на велоэтапе, последующая борьба и возможный спринт на заключительных метрах бегового этапа обосновывают разработку методики тренировки триатлетов отличную от применяемых для отдельных видов спорта, входящих в состав триатлона.

В процессе проведения исследований на этапе аналитической обработки с применением методов математической статистики данных по результатам соревновательной деятельности российских триатлетов различных возрастных категорий на домашнем и мировом уровне были выявлены возрастные периоды с 13 до 16 лет у юношей и девушек характеризующиеся более высокими показателями в скоростях по сравнению с иностранными соперниками. После 16 лет у российских триатлонистов тенденция роста скоростей по этапам дистанции соревнований снижается, тогда как у представителей других стран представлено стабильное увеличение. Рост скоростей по этапам у российских атлетов составляет 35% плавание, 9% велоезда и 14% по бегу, тогда как конкуренты прогрессировали на 33%, 22% и 35% соответственно. Сокращение времени, затраченного на гонку у отечественных триатлетов за период с 13 до 23 лет, достигает 2%, в отличие от конкурентов, имеющих 5%. По результатам исследования соревновательной деятельности за период с 2013 по 2017 годы были получены количественно-временные среднестатистические характеристики соревновательной деятельности

российских и иностранных атлетов различных возрастных групп.

С целью поиска решений по улучшению показателей соревновательной деятельности были произведены исследования практикуемых методик спортивной подготовки триатлонистов категорий юноши 13–15 лет, юниоры возрастных категорий 16–19 и 20–23 посредством опроса тренеров и анализа дневников атлетов. Было выявлено увеличение общей нагрузки более чем на 30% при переходе из категории юноши в категорию юниоры 16–19 лет, преобладание плавательных тренировок и аэробной направленности всех нагрузок, отсутствие вариативности силовой подготовки. Мнения тренеров относительно методов и средств подготовки, а также распределения нагрузок по составным видам в большей степени распределяются в зависимости от личных предпочтений, опыта в том виде спорта, который изначально практиковали, нежели от научно обоснованных данных и исследований, новых разработок в сфере устройств по оценке и контролю физической подготовленности.

В связи с выявленным в ходе исследований падением скоростно-временных показателей характеристик российских триатлетов относительно спортсменов других государств с 17-летнего возраста у мужчин и с 20 лет у женщин, предлагаемая методика рассматривается как совершенствование тренировочного процесса триатлетов-юниоров возрастной категории 16–19 лет на первом и втором году подготовки в категории с целью повышения скоростей на всех этапах триатлонной гонки, мощности педалирования на велоэтапе и положительного сдвига лактатной кривой в следствии развития силовых качеств соответствующих сенситивному периоду данного возраста.

ГЛАВА 4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТОДИКИ АКЦЕНТИРОВАННОЙ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ТРИАТЛОНИСТОВ-ЮНИОРОВ НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА

4.1 Проектирование методики акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров на подготовительном этапе в годичном цикле

В рамках перспективной многолетней подготовки триатлонистов согласно научным исследованиям развития спортивной формы имеет место применение циклирование нагрузок: многогодичные сверхмакроциклы для достижения максимальных целей – таких как участие в Олимпиаде; макроциклы длительностью от 4 до 8 месяцев для решения основных стратегических задач; мезоциклы, идущие в течении 3-7 недель, направленные на основные тактические задачи специализирующиеся на развитии конкретных показателей; микроциклы – составные части мезоцикла продолжительностью от 4 до 10 дней.

В спортивной подготовке триатлоне в годичном цикле стандартно принято выделять четыре макроцикла: переходный, подготовительный, специально-подготовительный и соревновательный. Особенность специально-подготовительного макроцикла в использовании методов моделирования связана с климатическими особенностями в связи с невозможностью полноценно моделировать соревновательные условия на подготовительном этапе. Длительность определяется исходя из календаря соревнований и возможностей атлета представить спортивную форму.

На этапе подготовки триатлетов юношеского и юниорского возраста построение тренировочного процесса сверхмакроцикла является основой для успешности карьеры в зрелом возрасте (Бальсевич, В.К. *Стратегия многолетней спортивной подготовки олимпийцев* / В.К. Бальсевич // *Теория и практика физической культуры*. – 2011. – № 2. – С. 68, Матвеев Л.П. *Общая теория спорта и ее прикладные аспекты [Текст]: учебник для вузов физической культуры и спорта* / Л.П. Матвеев. - 6-е изд. - М.: Спорт, 2019. - 342 с.).

Аналитическая обработка данных по результатам различных соревнований российского и международного уровня показала (Глава 3.1), что методика подготовки подрастающих триатлонистов в России, используемая в настоящее время, не дает возможности раскрыться потенциалу и выйти на международную арену. В связи с этим в основу разрабатываемой методики для триатлонистов-юниоров в возрасте 16–19 лет на подготовительном этапе в годичном цикле заложено:

- сокращении стандартно принятого общего тренировочного времени спортивной категории юниоры (возраст 16–19 лет) на 15%;

- организация подготовительного этапа в годичном цикле с распределением тренировочных объемов по направлениям составных видов спорта в триатлоне, исходя из соотношения 15% на плавание, 40% велоподготовка, 30% бег, 15% акцентированные силовая подготовка;

- выделение на подготовительном этапе 5 мезоциклов отвечающих последовательно следующим задачам: активизация работы центрально-мышечной системы, отработка двигательных навыков, поступательное увеличение силовых показателей, развитие взрывной, стартовой силы, силовой выносливости, мощности, скоростно-силовых показателей;

- использование для организации тренировочных занятий и определения нагрузок значений показателей, классифицируемых по уровням интенсивности ЧСС для плавания и бега, мощности для велоподготовки;

- в качестве средств акцентированной силовой подготовки применение специально-подготовительных упражнений по составным видам триатлона и тренировочных упражнений в тренажерном зале с распределением интенсивности согласно задачам мезоцикла подготовки;

- осуществление этапного контроля подготовленности посредством лактатного тестирования и определения скоростных показателей в ходе этапных тестирований.

Методическая концепция акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров в возрасте 16–19 лет на подготовительном этапе в

годовом цикле базируется на закономерности положительного переноса суммарного тренировочного эффекта при развитии различных видов динамической силы и пятиуровневой системы мезоциклов спортивной подготовки.

Разрабатываемая методика отвечает следующим направлениям совершенствования системы подготовки спортсменов: определение и разработка структуры системы подготовки, ориентирование на индивидуализацию тренировочного процесса; применение нетрадиционных средств подготовки, стимулирующее раскрытие функциональных резервов триатлонистов (Авдиенко, В. Б. *Искусство тренировки пловца. Книга тренера* / В. Б. Авдиенко, И. Н. Солопов. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство ИТРК», 2019. – 320 с. – ISBN 978-5-88010-595-3; *Теория и методика физической культуры : учебник для студентов высших учебных заведений, осуществляющих образовательную деятельность по направлению 521900 "Физическая культура" и специальности 022300 - "Физическая культура и спорт"* / Ю. Ф. Курамышин, В. И. Григорьев, Н. Е. Латышева [и др.]. – 4-е издание, стереотипное. – Москва : Советский спорт, 2010. – 463 с. – ISBN 978-5-9718-0431-4).

Целью практики использования методики акцентированной силовой подготовки триатлонистов на подготовительном этапе в годовом цикле поставлено достижение спортивной формы и высоких показателей специальных физических качеств.

Решение следующих задач является средством для достижения цели:

1. Повышение скоростных показателей преодоления дистанции за счет положительного изменения уровня максимально устойчивого лактатного состояния вследствие применения набора средств, направленных на развитие силовых и скоростно-силовых качеств.

2. Повышения мощности триатлонистов на велоэтапе.

Разработанная методика акцентированных силовых нагрузок отвечает таким общепринятым, специфическим принципам спортивной тренировки как направленность к высшим спортивным достижениям, единства общей и специальной подготовки, волнообразности динамики нагрузки возрастной адекватности многолетнего периода спортивной подготовки, индивидуализации и вариативности нагрузок.

Основными средствами предлагаемой методики являются:

- организация тренировочных занятий с использованием повторного, интервального и соревновательных методов с основополагающим развитием силы, силовой, скоростно-силовой выносливости;

- комплекс акцентированных силовых упражнений, направленный на проработку мышц, выполняющих первостепенную и основную роль в реализации двигательных движений составных видов триатлона, проработку мышц, отвечающих за стабильность положения тела и устранение мышечного дисбаланса с вариативностью интенсивности по мезоциклам.

Структура, цели и задачи, а также средства и методы, характеристики составных мезоциклов подготовительного этапа годичного цикла представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Структура и содержание подготовительного этапа в годичном цикле

Мезоциклы/ Содержание	Подготовительный этап				
	1. Вводный	2. Базовый	3. Развивающий	4. Интенсивно-развивающий	5. Подводящий
Цель	Поступательное возвращение организма триатлониста к объемным тренировкам, подготовка функционального и нервно-мышечного компонентов к нагрузкам	Создание силового потенциала; развитие общей выносливости	Развитие специальных физических качеств	Совершенствование специальных физических качеств	Становление спортивной формы
Задачи	– активизация работы центрально-мышечной системы для снижения порога, ограничивающего силу мышц; – создание двигательных навыков для упражнений с акцентированными силовыми нагрузками; – постепенное наращивание тренировочного объема по триатлонным дисциплинам, – совершенствование техники выполнений соревновательных упражнений, пространственных характеристик движений, – развитие общей физической подготовленности и аэробной выносливости.	– увеличение силовых показателей; – развитие общей выносливости; – совершенствование качественных характеристик движений.	– повышению специальной выносливости; – увеличение силового потенциала мышечных групп, непосредственно задействованных в составных видах триатлона; – совершенствование временных и пространственно-временных характеристик движений; – развитие способности работы на уровне ПАНО.	– повышение уровня максимально устойчивого лактатного состояния; – увеличение мощности велоезды; – взрывной силы, силовой выносливости.	– увеличение скоростно-силовой выносливости; – увеличение показателей скорости и мощности.

Продолжение таблицы 8

Средства	– специально-подготовительные упражнения для совершенствования техники и развития физических качеств в плавании, беге и велоезде; – общеподготовительные упражнения для создания двигательных навыков, развития гибкости и укрепления ОДА; – неспецифические средства (тренировки в тренажерном зале).	– специально-подготовительные упражнения; – неспецифические средства (тренировки в тренажерном зале).	– специально-подготовительные упражнения; – неспецифические средства (тренировки в тренажерном зале).	– соревновательные упражнения; – неспецифические средства (тренировки в тренажерном зале).	– соревновательные упражнения; – имитационные; – неспецифические средства (тренировки в тренажерном зале).
Методы	– технической подготовки; – равномерный; – равномерный непрерывный метод; – переменный; – повторный; – игровой.	– технической подготовки; – равномерный; – переменный; – повторный; – игровой.	– технической подготовки; – равномерный; – переменный; – повторный.	– интервальный; – переменный; – повторный.	– интегральный; – соревновательный; – моделирования; – повторный.

Продолжение таблицы 8

Характеристики акцентированной силовой подготовки	Силовая работа производится в режиме отработки двигательных навыков и техники движений - количество повторений в упражнениях варьируется от 15 до 25, количество подходов от 3 до 5, интенсивность составляет порядка 60% от максимального единичного повторения (ЕМП), паузы между подходами 30-45 секунд, длительность силовой тренировки 45 - 60 минут	Интенсивность силовых тренировок возрастает за счет увеличения весов и составляет на данном уровне порядка 70-80% от ЕМП, силовая работа производится в развивающем режиме - количество повторений в упражнениях варьируется от 8 до 12, количество подходов от 3 до 5, интенсивность составляет порядка 70-80% ЕМП, паузы между подходами 60 – 90 секунд.	Интенсивность принимается порядка 70–80% от ЕМП, количество повторений в базовых упражнениях составляет 5 повторений, количество подходов от 6 до 8 (5 рабочих, 1-3 разминочных), интенсивность принимается порядка 70-80% ЕМП, паузы между подходами 60-120 секунд.	Выполнения базовых упражнений в малом количестве повторений с интенсивностью 95% ЕМП, включены плиометрические упражнения, направленные на взрывную силу, а также серии многоповторных упражнений сопряженные с велосездой либо бегом с интенсивностью в зоне 1–2 с целью отработки механизма выведения лактата из мышц.	Силовая работа производится в двух направлениях – на силу с интенсивностью 75–100% ЕМП и паузами между подходами равными 90–180 секунд; на силовую выносливость с интенсивностью 40–60% ЕМП и паузами между подходами равными 30–45 секунд. Работа на силу выполняется в 2–3 разминочных и 2 рабочих подходах, на силовую выносливость количество подходов составляет от 4 до 6 с количеством повторений от 15 до 30 раз
---	---	--	--	--	--

Продолжение таблицы 8

Общая характеристика	Ввод организма триатлониста в подготовительную деятельность после периода отдыха; Поступательное увеличение тренировочных объемов по составным видам триатлона,	Наибольшие тренировочные объемы с низкой интенсивностью, направленные на развитие и повышение функциональных возможностей, совершенствование и экономизация техники двигательных движений.	Сочетания средств специальной и общей подготовки.	Сочетание тренировок нагрузок высокой интенсивности с восстановительным и. Снижение общего тренировочного объема.	Высокоинтенсивные короткие нагрузки соревновательного характера с моделированием гоночных условий.
Средства этапного контроля	Тестирование на определение скоростей по этапам	Оценка уровня максимально устойчивого лактатного состояния	Расчетное определение скорости гонки на основании тестирований скоростей по этапам	Тестирование на определение скоростей по этапам	Пиковая скорость и оценка уровня максимально устойчивого лактатного состояния
Рекомендуемое количество микроциклов	4-6	4-6	4-6	4-5	4-5

Интенсивность акцентированной силовой подготовки в тренировочном процессе на подготовительном этапе (макроцикле) имеет плавный рост от первого до четвертого мезоцикла и достигает максимума на четвертом. Объем тренировок растет в первом, втором и третьем мезоциклах, снижается четвертом и пятом.

В микроцикле тренировочные занятия распределяются исходя из значений интенсивности с учетом разворачивания биохимических процессов адаптации. Характер интенсивности по направлениям подготовки (плавание, бег) в микроциклах задается набором тренировочных средств спортивной подготовки на подготовительном этапе тренировки триатлонистов-юниоров 16–19 лет (Таблица 9) с учетом индивидуальных значений ЧСС, классифицируемых согласно Главе 2.1 (Антипина, Ю. В. *Контроль состояния и физической подготовленности триатлонистов современными устройствами* / Ю. В. Антипина // *Научная сессия ГУАП : Сборник докладов. В 3-х частях, Санкт-Петербург, 09–13 апреля 2018 года. Том Часть III. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2018. – С. 159-16).*

Таблица 9 – Набор тренировочных средств по составным видам триатлона на подготовительном этапе в годичном цикле

Интенсивность (зоны значений ЧСС)	Плавание	Бег
1 зона	разминочные и заминочные интервалы по 3–5', отдых 10–15% от времени интервала; - интервалы по 10–20' с отработкой двигательных навыков кроля и др. видов плавания, отдых 10–15% от времени интервала; водное поло	непрерывный бег 5–30', восстановительные интервалы 30"- 3'
2 зона	интервалы по 10–30' с регулировкой дыхания по количеству вдохов 3/5/7/9/11/9/7/5/3; интервалы по 6–12', отдых 10–15% от времени интервала; 5–10 повторов заплывов с лопатками длит. 10–30'; интервалы с заданным расстоянием в режиме 6-10'	разминочные и заминочные интервалы по 3–5', непрерывный бег 30–90'; кроссовый бег по пересеченной местности 30–90'
3 зона	интервалы длительностью 3–5', отдых 7–10% от времени интервала, применение инвентаря лопаток, ласт, пояса сопротивления;	-

Продолжение таблицы 9

4 зона	интервалы длительностью 1–2', отдых 7–10% от времени интервала, применение инвентаря лопаток, ласт, пояса сопротивления;	2–3 интервала с ускорениями 10–15'; кроссовый бег по пересеченной местности 30–70' по холмистой местности
5 зона	2–4 серии 8–12 интервалов длительностью 30–40'', с восстановит. заплывами 2–4 минуты от времени интервала, применение инвентаря лопаток, ласт, пояса сопротивления; серии 10–15 интервалов 30'' + восст. 1'; Интервалы 10–30'' с отдыхом 100–120% от времени интервала (с использованием инвентаря)	2–4 серии 4–8 интервалов 2–4' с отдыхом 10% от времени интервала в з.2; фартлек по холмистой местности 30–50'; 1–3 серии ступенчатых 3–5 интервалов с ростом скорости с сокращающейся длительностью 1'–40''–20'' с отдыхом 10% от времени интервала в з.2; 10–20 интервалов 1–3' через 3–4' интервалы отдыха в з.2

Велоподготовка ведется в соответствии с распределением интенсивности по зонам мощности (Глава 2.1), набор тренировочных средств представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Набор средств велоподготовки на подготовительном этапе в годичном цикле в триатлоне

Интенсивность по зонам	Средства велоподготовки
1 зона	Разминочные, заминочные, восстановительные интервалы длительностью 30''–10', непрерывная езда 5–15'; непрерывная езда с отработкой техники педалирования 10–30'; отработка техники посадки, старта, остановки и схождения с велосипеда в транзитной зоне
2 зона	Восстановительные интервалы длит. 5–30', непрерывная езда 40–120'; непрерывная езда 40–120' по пересеченной местности и гравийному покрытию; интервалы по 10–30' с высоким каденсом; интервалы 10–20' в подъём высоким каденсом;
3 зона	Непрерывная езда 40–120' в группе с отработкой позиции преследования
4 зона	2–3 серии 4–8 интервалов 2–5' с низким каденсом (60–70 об/м); 2–4 серии 10–15' с отдыхом 10–15% от времени интервала в з.2; непрерывная езда 40–120' в группе с отработкой смены позиции лидера и преследователя; 2–5 серии интервалов по 20–40' с наращиванием мощности до з.5 и постепенным снижением мощности длит-ть 4' с отдыхом в з.2 длит-тью 2'

Продолжение таблицы 10

5 зона	1–3 серии интервалов по 20–40' непрерывной езды с инт. отдыха до 10' в з.1; 2–3 серии 4–8 интервалов 4–12' с отдыхом 10–15% от времени интервала в з.1; 2–3 серии 3–5 интервалов с низким каденсом (45–55 об/м) 3–6' с восст. периодом равным времени интервала в з.1
6 зона	2–3 серии 10–15 интервалов длительностью 1–1'30", вариация упражнения – последние 30" работа стоя; 2–3 серии 3–5 интервалов с низким каденсом (45–55 об/м)
7 зона	1–3 серии 10–15 интервалы 30" + 1' в з.2; 2–5 серии интервалы 30" + 10' в з.5; 2–5 серии 6–8 интервалы 30" с макс. высоким каденсом/работа стоя.

При осуществлении велоподготовки контрольным маркером интенсивности является численный показатель мощности, значения ЧСС также фиксируются для отслеживания реакции организма триатлониста на нагрузку. Тренировки разных видов komponуются таким образом, чтобы адаптационный эффект от одной не был сорван проведением другой. Количество занятий по составным видам в микроцикле рассчитывается исходя из общего плана и календарных сроков.

В методике акцентированной силовой подготовки используются четыре модели структуры микроциклов:

1. Нагрузочный – Бег: приоритет интенсивных нагрузок по беговой подготовке, с восстановительными велозаездами и развивающим плаванием;

2. Нагрузочный – Плавание: приоритет интенсивных нагрузок по плавательной подготовке и развивающим по остальным видам;

3. Нагрузочный – Велоезда: приоритет интенсивных нагрузок по велоподготовке, с восстановительными беговыми тренировками и развивающим плаванием;

4. Восстановительный – сниженная интенсивность и восстановительный характер тренировочных занятий.

Модель микроцикла «Нагрузочный – Бег» используется в начале мезоциклов после восстановительного микроцикла, структура нагрузок представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Структура микроцикла «Нагрузочный – Бег»

Зоны интенсивности нагрузок	Объем и интенсивность тренировочной нагрузки			
	Плавание	Велоезда	Бег	Силовая
Направленность (% от общего времени):				
Аэробная	55	65	60	-
Аэробно-анаэробная смешанная	20	15	33	-
Анаэробно-гликолитическая	15	20	5	80
Анаэробно-алактатная	-	-	2	20
Зоны интенсивности по ЧСС/мощности (% от общего времени):				
1 зона	20	5	20	30
2 зона	35	40	25	50
3 зона	10	5	5	-
4 зона	20	20	35	10
5 зона	15	10	15	10
6 зона (мощность для велотренировок)	-	-	-	-
7 зона (мощность для велотренировок)	-	-	-	-

«Нагрузочный – Плавание» микроцикл в разработанной методике используется в мезоцикле для развития силовых качеств в плавании и проведения развивающих тренировок по бегу и велоезде, может повторяться циклически несколько раз (Таблица 12). В тренировочном плане ставится между двумя «нагрузочными» по бегу и велоезде микроциклами.

Таблица 12 – Структура микроцикла «Нагрузочный – Плавание»

Зоны интенсивности нагрузок	Объем и интенсивность тренировочной нагрузки			
	Плавание	Велоезда	Бег	Силовая
Направленность (% от общего времени):				
Аэробная	25	35	55	-
Аэробно-анаэробная смешанная	15	10	20	5
Анаэробно-гликолитическая	15	5	-	70
Анаэробно-алактатная	5	-	-	5
Зоны интенсивности по ЧСС/мощности (% от общего времени):				
1 зона	10	10	20	30
2 зона	40	35	45	55

Продолжение таблицы 12

3 зона	10	10	15	5
4 зона	25	20	20	-
5 зона	15	15	-	10
6 зона (мощность для велотренировок)	-	10	-	-
7 зона (мощность для велотренировок)	-	-	-	-

В зависимости от длительности макроцикла возможно циклическое повторение моделей микроциклов. Структурное содержание цикла с приоритетом велоподготовки представлено в таблице 13.

Таблица 13 – Структура «Нагрузочный – Велоезда» микроцикла

Зоны интенсивности нагрузок	Объем и интенсивность тренировочной нагрузки			
	Плавание	Велоезда	Бег	Силовая
Направленность (% от общего времени):				
Аэробная	65	40	75	-
Аэробно-анаэробная смешанная	15	25	20	-
Анаэробно-гликолитическая	15	15	5	80
Анаэробно-алактатная	5	20	-	20
Зоны интенсивности по ЧСС/мощности (% от общего времени):				
1 зона	20	5	15	30
2 зона	35	35	45	50
3 зона	10	5	15	-
4 зона	20	20	5	10
5 зона	15	15	-	10
6 зона (для велотренировок)	-	12	-	-
7 зона (для велотренировок)	-	8	-	-

«Восстановительный» микроцикл представлен в таблице 14 и характеризуется снижением общего тренировочного времени, нагрузки и восстановительным характером тренировок.

Таблица 14 – Структура «Восстановительного» микроцикла

Зоны интенсивности нагрузок	Объем и интенсивность тренировочной нагрузки			
	Плавание	Велоезда	Бег	Силовая
Направленность (% от общего времени):				
Аэробная	75	80	85	-
Аэробно-анаэробная смешанная	25	20	15	-
Анаэробно-гликолитическая	-	-	-	80
Анаэробно-алактатная	-	-	-	20
Зоны интенсивности по ЧСС/мощности (% от общего времени):				
1 зона	20	25	25	30
2 зона	35	50	45	55
3 зона	10	10	5	-
4 зона	25	10	15	10
5 зона	10	5	10	5
6 зона (для велотренировок)	-	-	-	-
7 зона (для велотренировок)	-	-	-	-

В зависимости от длительности макроцикла возможно циклическое повторение моделей микроциклов.

В каждом мезоцикле производится текущий контроль отслеживания показателей ЧСС с использованием мониторов ЧСС, а также этапный контроль, осуществляемый способами, описанными в Главе 2.1.

Средством акцентированной силовой подготовки разработанной методики являются тренировочные занятия в тренажерном зале, направленные на развитие мышц, непосредственно задействованных в составных видах триатлона (Самсонова А.В., Ципин Л.Л., Утеганова М.А., Самсонов М.А. Использование метода «до отказа» для развития силовых способностей человека // Научный поиск: личность, образование, культура, 2021.- №1 (39).- С. 48-51.). Для плавания такими мышцами являются широчайшая и грудные мышцы, дельтовидные мышцы плеча, основную нагрузку при педалировании на велосипеде несут квадрицепсы, бицепс бедра и ягодичные мышцы, активно задействованные при работе в подъемы, движение при беге осуществляется за счет квадрицепсов и бицепсов бедра, мышц голени –

камбаловидных, икроножных, передних и задних большеберцовых, мышц стопы (Авдиенко, В. Б. *Методологические основы подготовки пловцов* / В. Б. Авдиенко // *Физическое воспитание и спортивная тренировка*. – 2019. – № 1(27). – С. 73-83).

Помимо тренировочного комплекса включает проработку мышц, отвечающих за стабильность положения тела в воде, на велосипеде и беге, а именно мышцы кора (прямая и косые мышцы живота), двуглавые и трехглавые мышцы рук, ромбовидная и трапецевидная мышцы, подвздошно-поясничные мышцы, мышцы нижней части спины.

В комплексе используются упражнения, направленные на устранение мышечного дисбаланса, возникающего по причине постоянных тренировок со строго направленными нагрузками на определенные мышцы (Самсонова А.В. *Причины травм опорно-двигательного аппарата спортсменов с точки зрения биомеханики* / А.В.Самсонова : Мат. VII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. – Москва-Малаховка, 2019. – С. 191-197.). Примером дисбаланса является сверхразвитость латеральной части квадрицепса по отношению к медиальной, что в свою очередь приводит к появлению у спортсмена артроза бедренно-надколенного сочленения, характеризующегося изначально разрушением хряща задней поверхности надколенника и последующим дегенеративным процессом элементов бедренно-надколенного сочленения (Алфимов, М. Н. *Биологические критерии эффективности коррекции нервно-мышечного дисбаланса мышц нижних конечностей у высококвалифицированных спортсменов : автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 14.03.11* / Алфимов Михаил Николаевич; [Место защиты: Всерос. науч.-исслед. ин-т физ. культуры и спорта]. – Москва, 2011. – 24 с.; Сенникова, К. И. *Травматизм в велоспорте* / К. И. Сенникова // *Оптимизация учебно-воспитательного и тренировочного процесса в учебных организациях высшего образования. Здоровый образ жизни как фактор профилактики наркомании : Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти мастера спорта СССР по самбо и дзюдо, заслуженного тренера РСФСР полковника милиции Э.В. Агафонова, Красноярск, 20 мая 2023 года* / Отв. редактор Е.В. Панов. – Красноярск: Сибирский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2023. – С. 338-341; *Статистика спортивного травматизма* [Текст электронный] / *Спортивная медицина*. – Режим доступа: https://www.sportmedicine.ru/sport_statistics.php).

Тренировка строится из принципа первоначального задействования более

крупных мышечных групп с применением многосуставных упражнений и дальнейшего перехода к меньшим группам и изолированным способам тренировочной работы (Nurkkala, V. *Development of exergaming simulator for gym training, exercise testing and rehabilitation* / V. Nurkkala, J. Kalermo, T. Jarvilehto // *Journal of Communication and Computer*. – 11. – 2014. – P. 403-411). Порядок применения различных упражнений базируется на принципах обучения и тренировки (Койше, К. К. *Методика обучения и тренировки спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта* / К. К. Койше // *Общество и государство*. – 2023. – № 1(41). – С. 105-109. – DOI 10.24412/2224-9125-2023-1-104-108).

Набором средств акцентированной силовой подготовки является следующая классификация специально-подготовительных упражнений:

1. Общего воздействия (задействуется более 60% от общего объема мышц):

- присед с широкой, средней и узкой постановкой ног с грифом на спине, с различной скоростью;
- присед с грифом на груди;
- выпрыгивания со штангой;
- выпады на горизонтальной поверхности, с установкой ног на балансировочную поверхность, петли TRX;
- выпады в комплексе со становой тягой на одной ноге;
- присед с выбрасыванием набивного мяча в верхней точке;
- становая тяга с классической постановкой ног и сумо;
- становая тяга на одной ноге на балансировочной поверхности;
- гиперэкстензия без веса/ с весом/ с резиновым эспандером (с зафиксированными концами на полу) на спине;
- сгибание ног с резиной на носках в положении лежа в напряженном положении с поднятым тазом, ноги на возвышении (обратная планка);
- спрыгивания/запрыгивания с возвышения;
- запрыгивания на возвышения;
- спрыгивание с возвышения с последующим выпрыгиванием вверх;

- обратная планка с вариацией опоры на плечи/на ноги/ между двух опор;
- подтягивания в свободном висе, в гравитроне с различной скоростью;
- тяга штанги в наклоне;
- жим грифа на горизонтальной, наклонной скамье узким или широким хватом;
- отжимания с различной постановкой рук;
- отжимания с выталкиванием наверх и хлопком руками;
- удержания тела в горизонтальном положении с опорой на руки и переднюю часть стоп, опора на подвижную поверхность рук/ног;
- удержания тела в горизонтальном положении с опорой на пресс, и поочередным сгибанием рук в локтевом суставе (имитация фазы захвата в кроле);
- жим штанги стоя/сидя из-за головы/с груди;
- «двойная волна» - упражнение с утяжеленным канатом стоя/в полуприседе/на подвижной поверхности.

2. Регионального воздействия (задействуется порядка 60–40% от общего объема мышц):

- диагональные выпады с изменением угла постановки ноги;
- зашагивание на возвышение;
- сгибание опорной ноги, стоя на возвышении/на балансировочной поверхности с касанием пяткой другой ноги поверхности находящийся внизу.

3. Локального воздействия (задействуется менее 40% от общего объема мышц):

- жим ногами/одной ногой платформы в тренажере;
- подъем ног перед собой с отведением в сторону в положении сидя на полу;
- тяга вертикального блока к груди широким хватом/узким/обратным хватом;
- протяжка вертикального блока двумя руками (имитация подводной части гребка);
- тяга резины к плечам в положении лежа с поднятой верхней частью корпуса;

– подъем рук с весом и перенос к боковым поверхностям корпуса из положения лежа лицом в пол руки наверху в горизонтальной плоскости/ с дополнительным преодолением препятствий на пути движений рук, требующих увеличения подъема;

– протяжка вертикального блока правой и левой рукой по отдельности (имитация подводной части гребка);

– махи гантелями перед собой/в стороны/в наклоне;

– вращение поднятых в стороны и согнутых в локтях рук из фронтальной плоскости в горизонтальную;

– подъемы верхней/ нижней части корпуса, лежа на полу;

– выполнение касания поочередно правой/левой рукой противоположного плеча в положении планка;

– жим платформы передней поверхностью стопы прямыми и согнутыми ногами;

– отведение стопы в сторону/приведение на себя с резиновым эспандером сидя.

Методы разработанной методики акцентированной силовой подготовки изменяются в каждом мезоцикле на подготовительном этапе с целью поступательного развития силовых и скоростно-силовых качеств, мощности, лактатного уровня в соответствии с постулатами теории и методики физического воспитания, а также целями и задачами, поставленными в ходе научно-исследовательской работы, а именно развития силовой и скоростно-силовой выносливости, взрывной, ускоряющей и стартовой силы, мощности (Таблица 15).

Таблица 15 – Комплексы методов акцентированной силовой подготовки на подготовительном этапе в годичном цикле по мезоциклам

Мезоцикл	Методы	Характеристики
1. Вводный	Изометрический метод (Развитие статической силы) Метод подводящих упражнений Метод целостного обучения	Силовая работа производится в режиме отработки двигательных навыков и техники движений - количество повторений в упражнениях варьируется от 15 до 25, количество подходов от 3 до 5, интенсивность составляет порядка 30–60% от максимального единичного повторения (ЕМП), паузы между подходами 30-45 секунд.

Продолжение таблицы 15

	Метод сопряженного воздействия	
2. Базовый	Изокинетический метод	Интенсивность силовых тренировок возрастает за счет увеличения весов и составляет в данном мезоцикле 55-70% от ЕМП, силовая работа производится в развивающем режиме - количество повторений в упражнениях от 8 до 12, количество подходов от 3 до 5, паузы между подходами 60 –90 секунд. Развитие силовой выносливости, собственно-силовых качеств.
3. Развивающий	Изотонический метод Метод повторных усилий	Интенсивность 70–85% от ЕМП, количество повторений в базовых упражнениях составляет 5 повторений, количество подходов от 6 до 8 (5 рабочих, 1–3 разминочных), паузы между подходами 60-120 секунд. Развитие силовой выносливости, собственно-силовых качеств.
4. Интенсивно-развивающий	Метод максимальных усилий Повторно-серийный метод Ударный метод	Выполнения базовых упражнений в малом количестве повторений с интенсивность 90-95% ЕМП 2-4 подходов по 2-3 повторения, с поступательным увеличением веса до 100% ЕМП 2-3 подхода по 1-2 повторения; плиометрические упражнения, направленные на взрывную силу, а также серии многоповторных упражнений сопряженные с велоездой либо бегом с интенсивностью в зоне 1–2 с целью отработки механизма выведения лактата из мышц. Развитие абсолютной силы, силовой выносливости.
5. Подводящий	Повторно-серийный метод Метод повторных непредельных усилий Метод развития динамической силы Комплексный метод	Упражнения с отягощением 30–70% ЕМП 2–4 серии по 3–4 подхода с интервалами отдыха по 2–3 минуты, количество повторений 15-25, между сериями отдых 5-8 минут Комплексы упражнений имеют два направления – на силу с интенсивностью 75–100% ЕМП с паузами между подходами равными 90–180 секунд; на силовую выносливость с интенсивностью 40–60% ЕМП с паузами между подходами равными 30–45 секунд. Упражнения выполняются по 2–3 разминочных и 2 рабочих подходах, на силовую выносливость количество подходов составляет от 4 до 6 с количеством повторений от 15 до 30 раз.

Модель акцентированных силовых тренировок базируется на переходе упражнений от общего до локального воздействия на мышечные группы с применением методов соответствующего мезоцикла. Тренировки в тренажерном в

зале включаются в план подготовки в микроцикле таким образом, чтобы исключить потерю тренировочного эффекта (Горбанева, Е. П. *Физиологические механизмы и характеристики функциональных возможностей человека в процессе адаптации к специфической мышечной деятельности : специальность 03.03.00 "Физиология" : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Горбанева Елена Петровна. – Волгоград, 2012. – 352 с).*

Внутри микроциклов алгоритм распределения тренировочных занятий определен посредством разделения интенсивности нагрузки на 3 типа (Таблица 16).

Таблица 16 – Распределение тренировочных занятий по интенсивности нагрузок

Характеристики	III-го типа		II-го типа		I-го типа
Интенсивность (для беговых и плавательных тренировок % от ЧСС, для велотренировок % от мощности)	Максимальная 95–100%	Субмаксимальная 80–95%	Высокая 70–80%	Выше средней 60–70%	Низкая 50–60%
Направленность физиологического воздействия	Анаэробно-алактатная Анаэробно-гликолитическая		Аэробно-анаэробная смешанная		Аэробная
Направленность тренировочного занятия	Развитие скоростных, скоростно-силовых качеств и воспитание максимальных силовых показателей, специальная выносливость		Развитие физических возможностей на уровне аэробного порога, ПАНО, МПК, специальная и силовая выносливость		Восстановление, поддержание имеющейся спортивной формы, отработка двигательных навыков и техники движений

Алгоритм сопряжения тренировок состоит из 12 тренировочных занятий (Рисунок 8) и может использоваться в микроциклах различной длительности при условии соблюдения временных интервалов, согласно научным исследованиям времени восстановления и возникновения фазы суперкомпенсации.

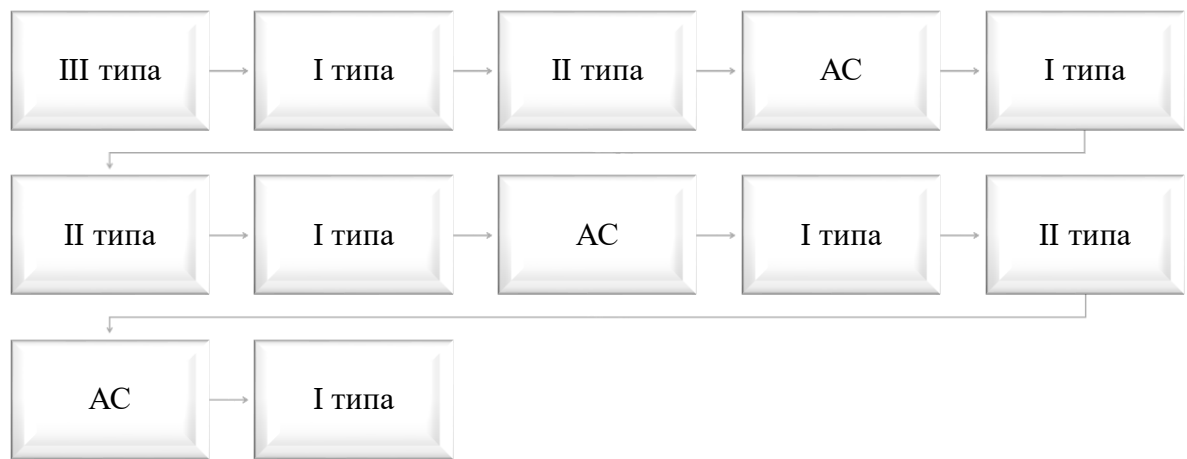


Рисунок 8 – Алгоритм сопряжения тренировок по составным видам в триатлоне в зависимости от типа интенсивности, АС – акцентированная силовая тренировка

В зависимости от заданной длительности микроцикла (20, 14, 10, 7, 5 дней) и мезоцикла подготовки варьируется количество блоков, включенных в микроцикл. В зависимости от направленности микроцикла («Нагрузочный – Велоезда/Плавание/Бег»/ «Восстановительный») используются тренировки по составным видам триатлона. Согласно направленности микроцикла, составной вид, находящийся в приоритете, имеет одну тренировку III типа, и одну тренировку II типа, две тренировки I типа.

Распределение интенсивности тренировок на подготовительном этапе по мезоциклам имеет возрастающий характер. В первом мезоцикле преобладает I тип интенсивности нагрузок (порядка 80% от общего объема мезоцикла), 20 % посвящено работе II типа интенсивности. Во втором мезоцикле возрастает процент II типа до 30% за счет сокращения низкой интенсивности характеризующейся работой на уровне 50–60% от ЧСС/мощности. В мезоциклах 4 и 5 идет процентное перераспределение нагрузок: снижается процент нагрузок в зоне 4 (на 3% в 4 мезоцикле, еще на 2% в мезоцикле) и увеличивается в зоне 5 для плавательных и беговых тренировок, для велоподготовки идет аналогичное перераспределение по зонам мощности 5 и 6. Таким образом происходит интенсификация процесса подготовки в двух заключительных мезоциклах подготовительного этапа.

В теоретическую основу построения алгоритма заложены научные

исследования энерготранспортного функционала КрФ и идея принципа суперпозиции профессора Верхошанского Ю.В., согласно которой в ходе подготовительного процесса более интенсивные нагрузки используются в момент адаптации организма к предыдущим нагрузкам (*Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – 3-е изд. – М.: Советский спорт, 2013. – 216 с; 36. Верхошанский, Ю.В. Физиологические основы и методические принципы тренировки в беге на выносливость / Ю.В. Верхошанский. — М.: Советский спорт, 2014. — 80 с.:ил.*).

4.2 Результаты экспериментальной проверки эффективности методики акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров на подготовительном этапе в годичном цикле

Педагогический эксперимент проводился в рамках исследовательской работы над методикой акцентированной силовой подготовки на подготовительном этапе в годичном цикле в триатлоне в период с целью оценки эффективности применения на практике разработанной теории. Организация эксперимента заключалась в формировании и исполнении тренировочного плана согласно разработанной методике триатлонистами-юниорами с осуществлением контроля физических и функциональных показателей путем промежуточных тестирований.

Задачей педагогического эксперимента ставилось исследование эффективности разработанной методики акцентированной силовой подготовки в триатлоне. В связи с этим на начальной стадии эксперимента был произведен отбор 22 триатлонистов-юниоров до 19 лет, имеющих следующие спортивные квалификации: 4 человека – 2-й разряд, 12 человек – 1-й разряд, 6 человек – кандидаты в мастера спорта по триатлону. По спортсменам были собраны и проанализированы данные о возрасте, спортивной квалификации, тренировочном стаже и тренировочных программах, ранее использованных для подготовки. На основе соревновательных результатов были рассчитаны скорости на этапах триатлонной гонки. Исходя из полученного анализа, были сформированы однородные по физическому развитию и функциональному состоянию

контрольная и экспериментальная группы. Триатлонисты каждой группы прошли входное тестирование уровня скорости каждого этапа гонки и значений средней максимальной мощности (Глава 2.2.6) для подтверждения однородности групп. Достоверных различий при тестировании не наблюдалось ($p < 0,05$). Полученные данные в ходе тестирования показали на сколько ниже уровень подготовки спортсменов относительно среднестатистических характеристик лидеров российских соревнований.

Педагогический эксперимент основывался на тренировочной подготовке контрольной группы согласно общепринятым рекомендациям по тренировочному процессу циклических видов спорта с акцентом на выносливость, и организации подготовительного периода экспериментальной группы в соответствии с разработанной методикой акцентированной силовой подготовки на подготовительном этапе в годичном цикле в триатлоне.

Триатлеты контрольной группы выполняли тренировочную программу согласно плану, представленному в таблице 17.

Таблица 17 – Тренировочный план подготовительного этапа в годичном цикле контрольной группы триатлонистов, ($n=11$)

Зоны интенсивности нагрузок	Плавание, ч	Велоезда, ч	Бег, ч	Силовые, ч	За исследуемый период, ч
Количество тренировочных часов ($M \pm m$)	$265 \pm 5,7$	$173 \pm 9,4$	$222 \pm 9,7$	$57 \pm 4,6$	$717 \pm 13,3$
Из них в % по направлениям подготовки затрачено на:					
Аэробная	58%	57%	64%	60%	60%
Аэробно-анаэробная смешанная	26%	25%	31%	-	25%
Анаэробно-гликолитическая	9%	10%	5%	40	10%
Анаэробно-алактатная	7%	8%	0%	-	5%
Количество тренировочных часов в % соотношении по зонам интенсивности:					
1 зона	5%	6%	6%	-	6%

Продолжение таблицы 17

2 зона	14%	10%	15%	20%	14%
3 зона	8%	28%	34%	80%	28%
4 зона	63%	48%	42%	-	46%
5 зона	10%	8%	3%	-	7%

Контроль зон интенсивности и тренировочный объем у групп отслеживались при помощи мониторов сердечного ритма и web-сервиса компании производителя, а также датчиков мощности на велосипедах и велостанках.

Процесс подготовки экспериментальной группы строился в соответствии с планом, представленным в таблице 18.

Таблица 18 – Тренировочный план подготовительного этапа в годичном цикле экспериментальной группы триатлонистов, (n=11)

Зоны интенсивности нагрузок	Плавание, ч	Велоезда, ч	Бег, ч	Акцентир. силовые, ч	ИТОГО, ч, %
Количество трен-х часов	88,5	236	177	88,5	590
Из них в % по направлениям подготовки затрачено на:					
Аэробная	36%	39%	45%		35%
Аэробно-анаэробная смешанная	29%	23%	34%		24%
Анаэробно-гликолитическая	21%	23%	19%	60%	27%
Анаэробно-алактатная	14%	15%	2%	40%	15%
Количество тренировочных часов в % соотношении по зонам интенсивности (по ЧСС для плавания и бега, по мощности для велотренировок):					
1 зона	14%	8%	6%	15%	15%
2 зона	34%	38%	35%	35%	35%
3 зона	8%	3%	10%	10%	8%
4 зона	26%	27%	32%	15%	24%
5 зона	18%	18%	17%	25%	15%
6 зона		4%			2%
7 зона		2%			1%

Различия тренировочных программ экспериментальной и контрольной группы состоят в следующих аспектах:

1. Тренировочный объем (Рисунок 9): Триатлеты-юниоры контрольной

группы выполняют тренировочный объем на подготовительном этапе в размере, составляющем 58% от годового объема равного 1236 часов тренировочной работы, то есть на 39% больше, чем категории юноши в возрасте 13–15 лет.

Триатлонисты-юниоры экспериментальной группы в возрасте от 16 до 19 лет тренируются согласно исследуемой методике с количеством тренировочной работы на подготовительном этапе равным 590 часов от общего объема составляющего за год 1018 объема работы, что является 15% увеличением тренировочного объема подготовки юношей 13-15 лет.

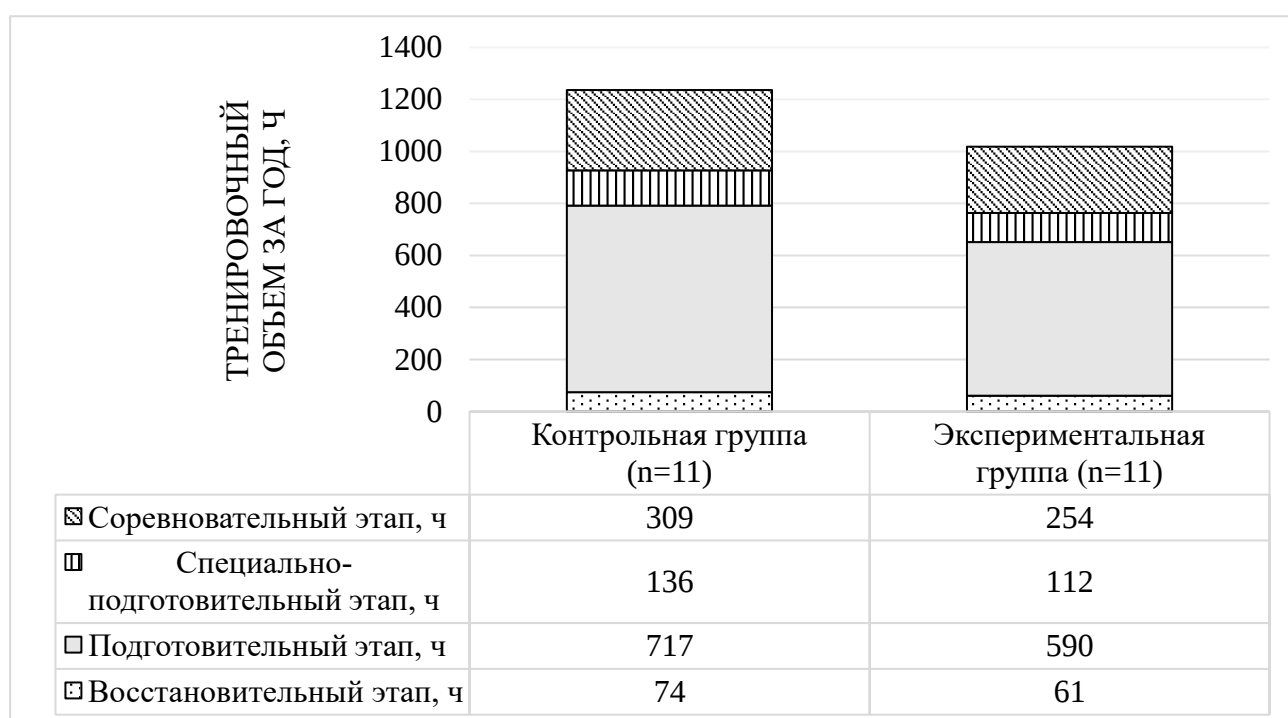


Рисунок 9 – Тренировочный объем за исследуемый период в годичном цикле

2. По дисциплинам подготовки (Рисунок 10) соотношение тренировок по составным видам у экспериментальной группы представлено процентным соотношением 15% плавание, 40% велоезда, 30% бег и 15% акцентированная силовая подготовка. Триатлонисты контрольной группы плавают на 22% больше, велоподготовке уделяют на 16% меньше времени, занимаются бегом на сходном уровне. Силовая подготовка контрольной группы составляет 57 часов что на 30 часов меньше объема экспериментальной группы.

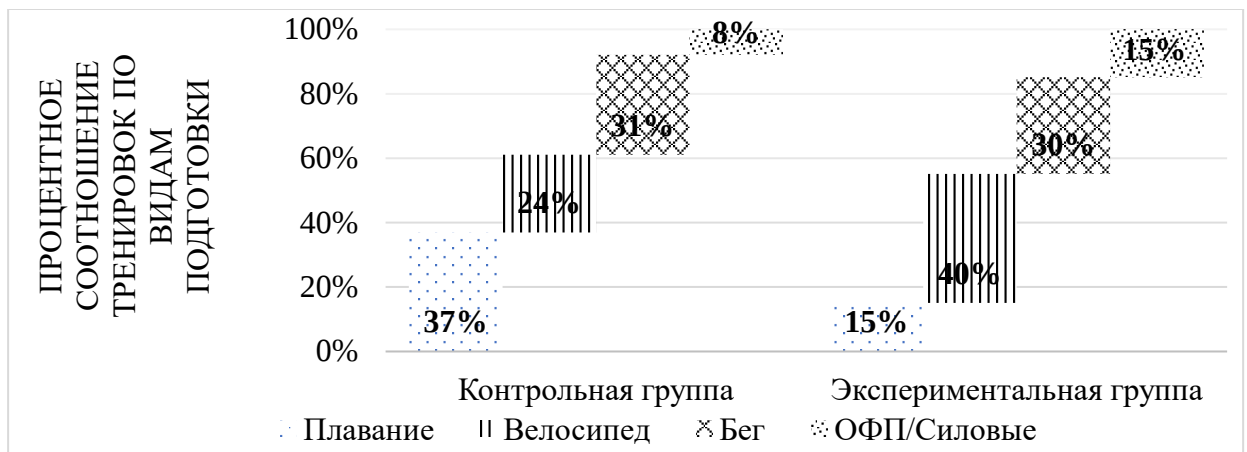


Рисунок 10 – Тренировочные объемы на подготовительном этапе в годичном цикле по составным видам тренировок, %

3. По интенсивности нагрузок (Рисунок 11): Подготовительная работа контрольной группы проводится с учетом частоты сердечных сокращений в зонах интенсивности нагрузок 3 и 4 имеет аэробный характер тренировок. Подготовка экспериментальной группы производится в зонах интенсивности 1–2 и 4–5 для формирования устойчивой скоординированной работы аэробной и анаэробной систем энергообеспечения, позволяющей быстро выводить лактат, тем самым обеспечивая отсутствие закисления работающих мышц. Тренировка в зонах интенсивности 1–2 ведется с целью отработки техники, формирования экономичности двигательных навыков и производства восстановительной работы.

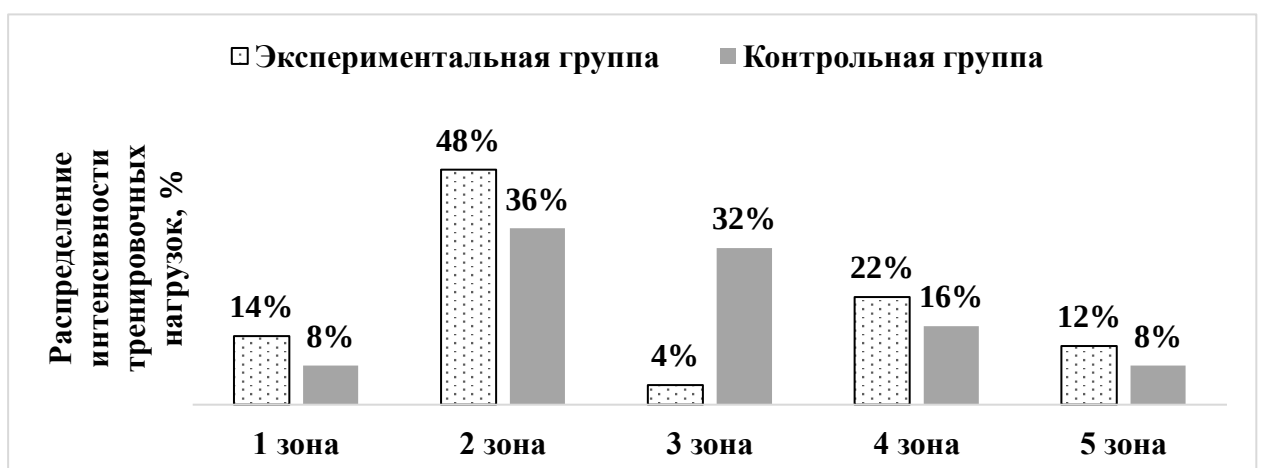


Рисунок 11 – Распределение интенсивности тренировочных нагрузок на подготовительном этапе в годичном цикле, %

4. Силовой тренинг контрольной группы происходит с использованием

многоповторных упражнений. Акцентированные силовые тренировки экспериментальной группы строятся по принципу наращивания мышечной силы и мощности, увеличения возможностей силовой выносливости, и изменяются в каждом мезоцикле подготовки в соответствии с набором методов и средств, предложенных в исследуемой методике. Набор тренировочных средств, используемых в подготовке экспериментальной группы представлен в Приложении Г.

Целью педагогического эксперимента являлось установление эффективности исследуемой методики. Для оценки в ходе исследуемого подготовительного периода проводились тестирования согласно Главе 2.1 триатлонистов обеих групп. Полученные данные на заключительном этапе исследования были обработаны с помощью математических и статистических методов анализа и представлены в виде графических материалов, таблиц с обобщающими выводами, на основе которых сформировано заключение.

Апробация тренировочной методики акцентированных силовых нагрузок в триатлоне экспериментальной группы проводилась в различных регионах Российской Федерации, и, в частности, на базе Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения и СПб ГБОУ ДОД ДЮСШ Красносельского района, бассейнов СПб ГУПС и ФБГУ МСГ города Санкт-Петербурга, Республики Карелия, Крым, Тверской и Новгородской областей, на выездах в парки и трассы Санкт-Петербурга, Ленинградской области и другие регионы страны. Процесс подготовки спортсменов контрольной группы осуществлялся на базе бассейна и тренировочного зала ФГБУ «МСГ», а также на тренировочных площадках Санкт-Петербурга и области, бассейнов и тренировочных баз Республики Карелия, Краснодарского края, Тверской и Новгородской областей.

Организация тренировочной работы экспериментальной группы триатлетов производилась в соответствии с исследуемой методикой акцентированной силовой подготовки. Процесс спортивной подготовки респондентов был выстроен с применением методов и средств, моделей микроциклов исследуемой методики

исходя из календарных сроков соревнований, и имел в составе 5 мезоциклов с длительностью от 4 до 6 микроциклов, равных неделе каждый, общей продолжительностью 24 недели. В начале эксперимента триатлонисты прошли комплексное тестирование, характеризующее текущие состояния и уровень показателей, отвечающих за скорость продвижения спортсменов по дистанции, а именно на определение максимального числа сердечных сокращений, уровень максимально устойчивого лактатного состояния, средней максимальной мощности.

В каждом мезоцикле производились контрольные тестирования, результаты которых сравнивались с входными показателями с целью определения эффективности тренировочного процесса контрольной и экспериментальной групп, также отслеживалось самочувствие триатлонистов, снимались данные по ортостатической пробе и реакции организмов на интенсивности нагрузок по пульсовым зонам в ходе тренировочных занятий. Оперативный контроль с использованием web-сервисов производителей мониторов сердечного ритма позволял зафиксировать изменения физического состояния и внести необходимые корректировки в тренировочный процесс.

Вводный мезоцикл. В первом мезоцикле подготовки контрольное тестирование было включено в тренировочный процесс шестинедельного мезоцикла на разгрузочной неделе с целью получения результатов максимально приближенных к естественному ежедневному тренировочному состоянию триатлетов. Тестирование выявило изменения в показателях скорости триатлетов по составным дисциплинам в различных периодах. Статистическая достоверность значений вводного периода и входного тестирования составила $p < 0,05$ (Таблица 19).

По результатам контрольного тестирования у триатлетов обеих групп выявлено увеличение показателей скорости по всем направлениям подготовки. При сравнительном анализе показатели ЭГ имеют больший рост относительно КГ по велоезде и бегу что является подтверждением эффективности использования акцентированных силовых тренировок в рамках подготовки.

Таблица 19 – Значения скоростей по составным дисциплинам по итогам вводного мезоцикла подготовительного этапа, ($M \pm m$)

Этапы		Показатели на вх. тестировании (n=22)	КГ (n=11)	ЭГ (n=11)	Критерий t-Стью- дента	Статистический вывод
Плавание, км/ч	M	3,93	4,48	4,48	8,46	p<0,01
	m	0,03	0,06	0,03		
Велоезда, км/ч	M	31,69	33,75	34,99	3,48	p<0,01
	m	0,34	0,49	0,33		
Бег, км/ч	M	14,36	15,66	15,78	4,39	p<0,01
	m	0,13	0,27	0,16		

Объемный мезоцикл. На втором уровне подготовки подготовительный процесс экспериментальной группы направлен на выполнение больших объёмов тренировочной работы с целью закрепления базовой скорости продвижения по дистанции.

Для оценки проведенной работы в конце цикла производилось контрольное ступенчатое тестирование на велосипеде, ходе которых проводилось измерение показателей лактата в результате увеличения скорости езды на велосипеде участников обеих групп (Рисунок 12).

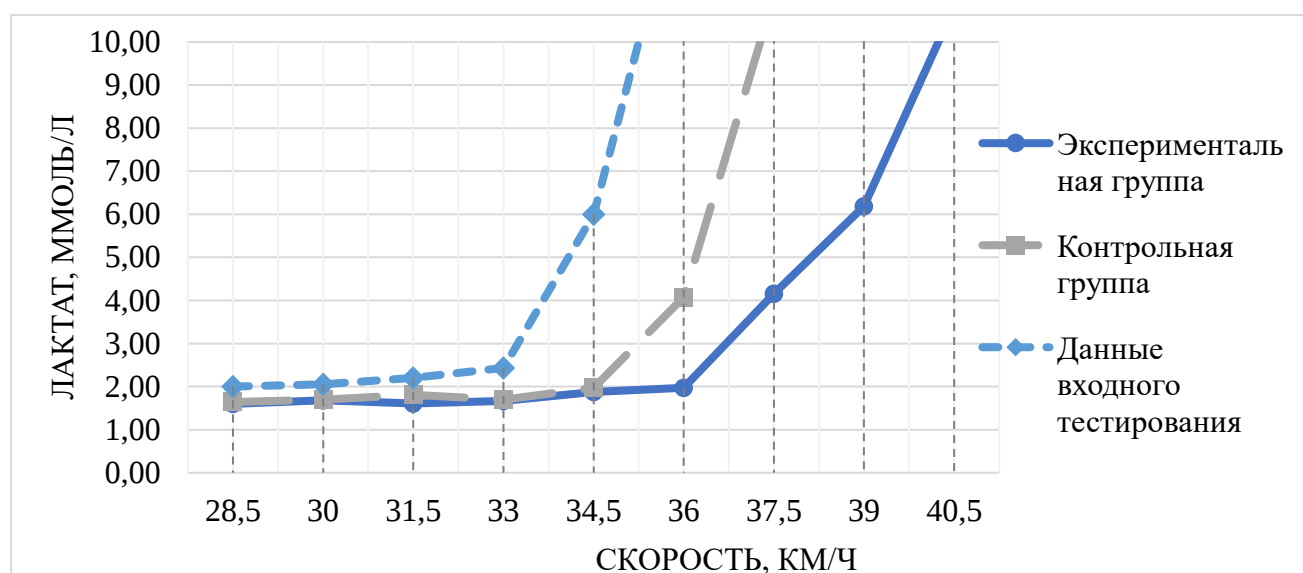


Рисунок 12 – Лактатный уровень в зависимости от скорости велоезды, n=22

Снятие показаний и точность обеспечивались применением экспресс-анализаторов лактата при участии тренеров спортсменов и разработчика методики.

Контрольно-оценочное тестирование выявило положительные изменения лактатных показателей у триатлонистов обеих групп. Но у экспериментальной группы усредненные значения, при достоверности различий в приросте результата при $p < 0,05$, уровня максимально устойчивого лактатного состояния показывают положительный сдвиг кривой, характеризующийся стабилизацией лактатного уровня при скоростях от 34 до 38,5 километров в час (Таблица 20).

Таблица 20 – Результаты лактатного тестирования на велосипеде во втором мезоцикле подготовительного этапа

Скорость, км/ч	28,5	30	31,5	33	34,5	36	37,5	39	40,5
Входное тестирование, значения лактата, ммоль/л	2	2,05	2,2	2,43	6	14	16	-	-
Стандартное отклонение (σ)	0,23	0,18	0,28	0,37	0,41	0,52	0,54	-	-
Контрольное тестирование на велосипеде в конце объемного мезоцикла									
ЭГ (n=11)									
Значения лактата, ммоль/л	1,60	1,68	1,61	1,67	1,87	1,97	4,2	6,19	10,8
Стандартное отклонение (σ)	0,14	0,14	0,11	0,07	0,13	0,08	0,20	0,13	0,23
КГ (n=11)									
Значения лактата, ммоль/л	1,6	1,7	1,8	1,7	2,0	4,1	11,1	12,6	15,8
Стандартное отклонение (σ)	0,16	0,12	0,15	0,08	0,13	0,17	0,7	0,34	0,58

Тогда как у контрольной группы рост лактата под нагрузкой снизился относительно значений входного тестирования, но не имеет стабильного уровня для развивающей работы над скоростью.

Развивающий мезоцикл. Оценка результативности применения методики акцентированных силовых нагрузок в условиях подготовки триатлонистов производилась с учетом специфики третьего мезоцикла подготовительного этапа, направленного на развитие силы и работы в зоне ПАНО, и представляло собой тестирование на определение скоростей гонки по этапам, согласно методам, рассмотренным в Главе 2.1.

В заключительной части третьего мезоцикла был произведен сбор данных по

скорости и времени триатлетов по этапам (Таблица 21).

Таблица 21 – Скорость и время исследуемых групп по дисциплинам триатлона по результатам этапного тестирования в третьем мезоцикле, ($M \pm m$)

Этап	Показатели	КГ (n=11)	ЭГ (n=11)	Критерий t-Стьюдента	Статистический вывод
Плавание 1 км	Время этапа, М	9,12	11,58	-3,15	p<0,01
	m	0,18	0,07		
	Коэффициент вариации	1,46%	0,57%		
	Скорость, М м/мин	82,33	86,33	3,08	p<0,01
	m	1,16	0,5		
Велоезда 10 км	Время этапа, М	17,30	16,45	5,79	p<0,01
	m	0,07	0,07		
	Коэффициент вариации	0,73%	0,45%		
	Скорость, М м/мин	574,33	578,16	-6,96	p<0,01
	m	4,16	2,66		
Бег 3 км	Время этапа, М	11,52	11,10	3,40	p<0,01
	m	0,13	0,02		
	Коэффициент вариации	1,05%	0,20%		
	Скорость, М м/мин	260,83	270,33	-3,35	p<0,01
	m	2,83	1,5		

Сравнительный анализ средних значений скорости по дисциплинам триатлона исследуемых групп спортсменов показал что триатлонисты экспериментальной группы стали быстрее на плавании и превосходят КГ более чем на 2 минуты на километр, в велосегменте превосходство в скорости составляет 3,4 на километр, в беге отставание КГ составляет 32 секунды на 3 километра, при достоверности результатов $p < 0,01$.

Таким образом ЭГ достигла увеличения скоростей относительно вводного мезоцикла на 14% в плавании, на 4% в велоезде и 3% по бегу, тогда как КГ достигла улучшения в плавании и велоезде на 9% и 3% соответственно.

Интенсивно-развивающий мезоцикл. Исходя из целей и задач четвертого уровня по повышению скорости на гонке и уровня максимально устойчивого лактатного состояния спортсменов, контрольное тестирование проводилось с целью сравнительной оценки показателей пиковых скоростей по дисциплинам (Таблица 22).

Таблица 22 – Скорости триатлонистов исследуемых групп по составным дисциплинам в результате подготовки в 4 мезоцикле подготовительного этапа

Этапы	значения	КГ (n=11)	ЭГ (n=11)	Критерий t-Стьюдента	Статистический вывод
Плавание, км/ч	M	5,01	5,33	10,45	p<0,01
	m	0,02	0,02		
	V	0,48%	0,37%		
Велоезда, км/ч	M	34,96	37,9	16,4	p<0,01
	m	0,15	0,1		
	V	0,43%	0,26%		
Бег, км/ч	M	15,93	16,68	6,28	p<0,01
	m	0,08	0,09		
	V	0,49%	0,53%		

Триатлеты экспериментальной группы показали высокую скорость на плавании, составившую 88,33 м/мин, что соответствует времени 01:08 на 100 метров и данный показатель выше значений среднестатистических характеристик (Глава 3.1) на 4 секунды, аналогичная ситуация со временем в велоезде и скорость выше среднестатистических характеристик на 6,66 м/мин. Скорость бега контрольной группы сравнительно экспериментальной ниже на 13,33 м/мин.

Контрольное тестирование на велосипеде показало, что максимальный устойчивый лактатный уровень экспериментальной группы находится в области значений скоростей от 37 до 38 км/ч, тогда как у респондентов контрольной группы он определяется в диапазоне от 35 до 36 км/ч (Рисунок 13). В связи с чем можно сделать вывод, что атлеты ЭГ могут поддерживать более высокую скорость

относительно КГ, преодолеть велосегмент быстрее и выйти на беговой этап с меньшей долей утомления.

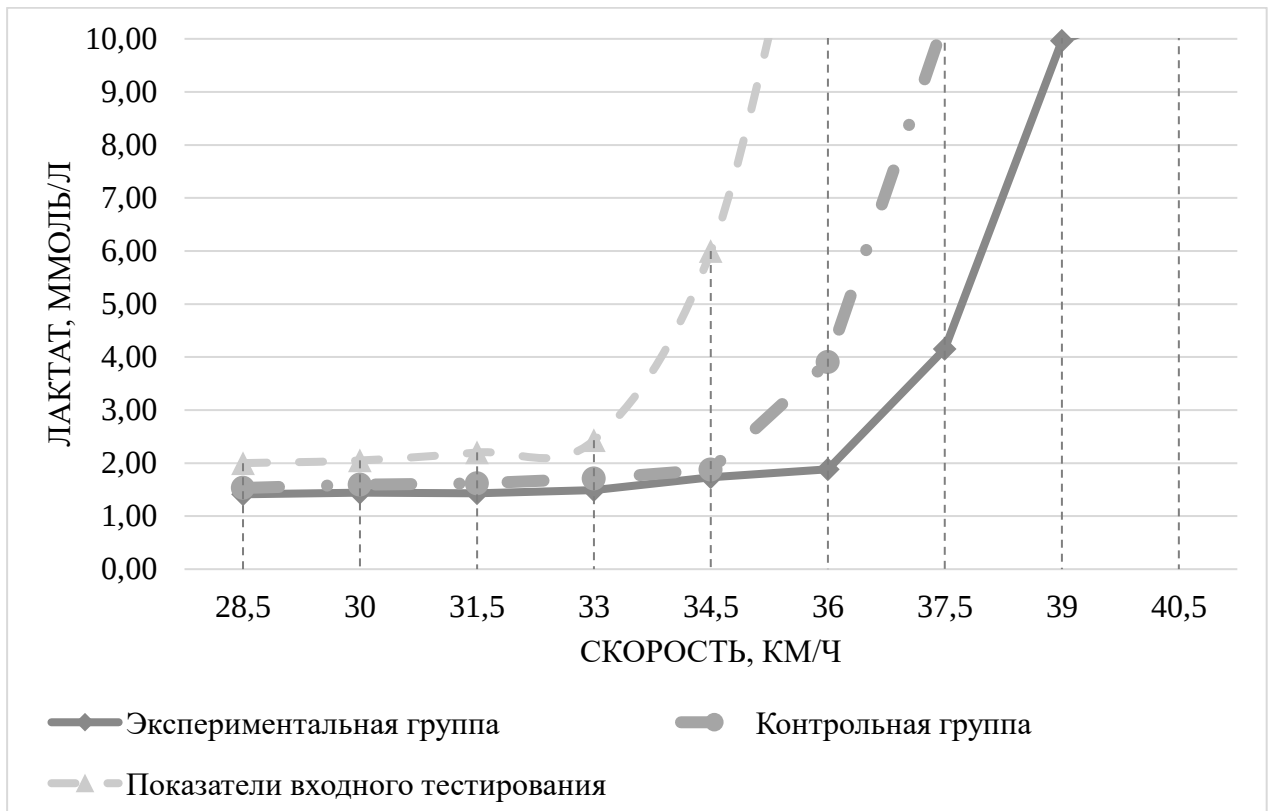


Рисунок 13 – Сравнительные показания пиковых скоростей контрольной и экспериментальной групп на велоезде, n=22.

По окончании подготовительного этапа и переходе на специально-подготовительный этап годичной подготовки в процессе педагогического эксперимента по оценке эффективности методики применения акцентированных силовых нагрузок триатлонисты обеих групп приняли участие в контрольном тренировочном старте. Итоговый анализ эффективности проводился по показателю мощности на велоезде и сдвигу лактатных кривых для плавания и бега.

Превосходство триатлетов ЭГ относительно КГ на плавательном этапе в скорости составило 0,24 км/ч (скорость КГ составила 5,12 км/ч, ЭГ – 5,36 км/ч) за счет показанного времени в 1 минуту 7 секунд на 100 метров, на велоэтапе респонденты ЭГ показали время лучше на 3 минуты 35 секунд и достигли среднестатистических значений ведущих российских триатлонистов по велоезде. В беге удалось достичь приближенных значений к среднестатистическим

характеристикам (Таблица 23).

Таблица 23 – Результаты контрольного тренировочного старта в конце подготовительного этапа, ($M \pm m$)

Этапы	Показатели	КГ (n=11)	ЭГ (n=11)	Критерий t- Стьюдент а	Статистический вывод
Плавание	Время этапа, М мин.,	8,20	7,84	-3,59	p<0,01
	m	0,08	0,08		
	Коэффициент вариации	0,90%	0,91%		
	Скорость, М м/мин.	85,33	89,33	3,60	p<0,01
	m	0,083	0,084		
Транзитная зона	Время этапа М, мин.	1,08	0,98	-1,18	p>0,05
	m	0,07	0,05		
Велоезда	Время этапа, М	34,24	31,63	10,67	p<0,01
	m	0,13	0,13		
	Коэффициент вариации	0,59%	0,44%		
	Скорость М, м/мин.	584,16	632,33	-13,93	p<0,05
	m	0,21	0,17		
Транзитная зона	Время этапа, мин., М	1,13	1,00	-1,50	p>0,05
	m	0,07	0,05		
Бег	Время этапа, М	18,44	17,56	5,52	p<0,01
	m	0,20	0,08		
	Коэффициент вариации	0,74%	0,49%		
	Скорость М, м/мин.	271,16	284,83	-6,80	p<0,01
	m	2	1,33		
Итоговое время, мин.	М	63,78	59,58	-7,82	p<0,01
	m	0,42	0,33		

Сдвиг лактатных значений на плавании и беге относительно данных, зафиксированных на входном тестировании, показал сдвиг кривой в право, что свидетельствует об улучшении физической подготовленности вследствие комплексного и сбалансированного развития аэробных и анаэробных возможностей, а также росте скорости триатлонистов. На плавание у респондентов

ЭГ диапазон соревновательных (пиковых) скоростей варьируется от 5 до 5,5 км/ч, тогда как у триатлонистов КГ скорости составляют от 4,9 до 5,15 км/ч (Рисунок 14).

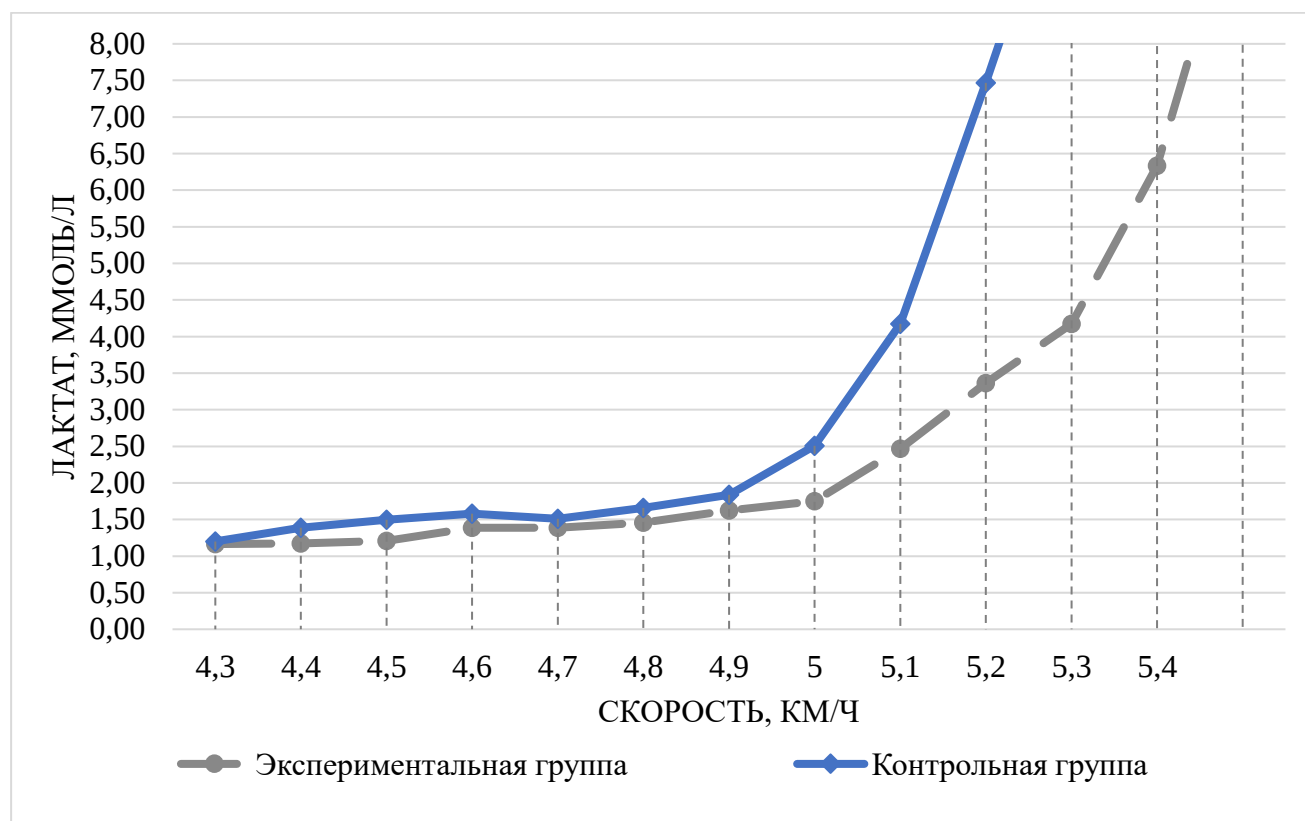


Рисунок 14 – Лактатные кривые респондентов экспериментальной и контрольной групп на плавание в конце подготовительного мезоцикла, (n=22)

Значения скоростей на беге в начале педагогического эксперимента у респондентов располагались в диапазоне от 16,5 до 17,2 км/ч. По окончании подготовительного мезоцикла триатлонисты ЭГ, проходившие подготовку согласно исследуемой методике, стали способны поддерживать скорость на беге в диапазоне от 16,3 до 17,3 км/ч. Атлеты КГ готовы бегать со скоростями от 16,1 до 16,7 км/ч (Рисунок 15).

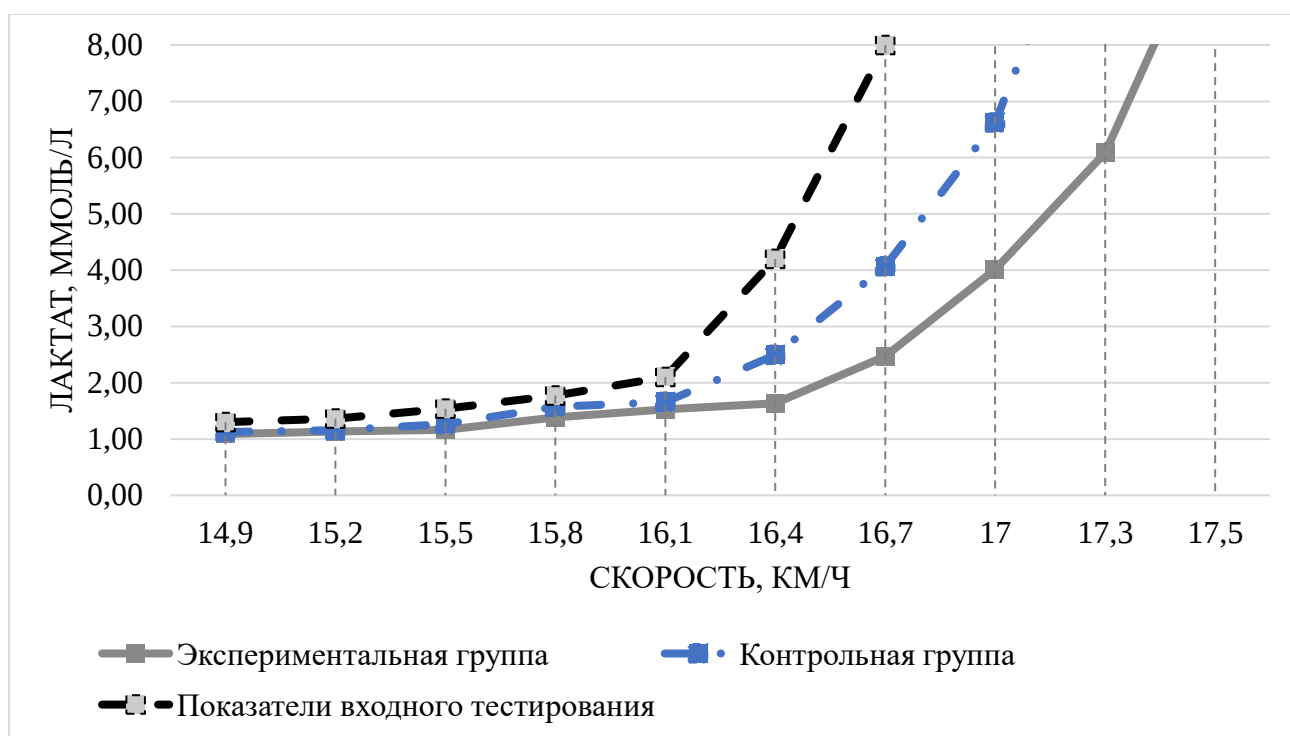


Рисунок 15 – Лактатные кривые респондентов экспериментальной и контрольной групп на беге в конце подготовительного мезоцикла, (n=22)

В ходе подготовительного фиксировались изменения значения средней максимальной мощности обеих групп, полученные данные были сведены в единую таблицу для анализа (Таблица 24).

Таблица 24 – Результаты тестирований максимальной средней мощности триатлонистов на велоезде на подготовительном этапе по мезоциклам

Мезоциклы	КГ (n=11)		ЭГ (n=11)		Критерий t- Стьюдента	Статистическая достоверность
	мощность, ватт		мощность, ватт			
	М	m	М	m		
Вх. тестирование	260,5	1,8	259,3	1,7	2,28	p<0,05
1	263,9	1,70	268,8	1,1	2,438	p<0,05
2	267,1	2,7	273,4	1,4	2,091	p>0,05
3	269,0	4,1	285,7	3,4	3,149	p<0,01
4	268,8	3,1	299,0	3,7	6,191	p<0,01
5	283,00	4,2	312,0	2,0	6,189	p<0,01

Динамика изменений значений мощности характеризуется стабильным ростом у обеих групп, но рост показателя у ЭГ составил 16 процентов, тогда как у

КГ только 7 процентов. Подтверждением эффективности подготовки с применением акцентированных силовой подготовки является сравнительно большой рост показателей скорости и мощности триатлонистов экспериментальной группы, а также положительный сдвиг лактатной кривой. На контрольных соревнованиях триатлонисты ЭГ показали скорости выше на всех этапах, тем самым опередив соперников из КГ более чем на 3 минуты в среднем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 4

Проектирование методики применения акцентированной силовой подготовки в триатлоне производилась на основе данных, полученных в ходе исследовательской работы, их анализа по показателям физической подготовленности триатлетов. Рассчитанные среднестатистические характеристики соревновательной деятельности триатлонистов стали основанием для определения направленности подготовки, а также сравнительным условием для оценки результативности использованной тренировочной программы.

Методика представлена набором методов и средств, моделями организации мезо- и микроциклов для достижения основной цели спортивной подготовки – формирования пиковой формы триатлониста к соревнованиям. Спроектированная методика базируется на целостном подходе к организации тренировочного процесса, основанном на интегральном воздействии на различные факторы спортивной подготовки, содержит определение основных принципов планирования в макроциклах подготовительного этапа тренировочных объемов и нагрузок по акцентированной силовой подготовке по дисциплинам триатлона. Представлены комплексы и последовательность упражнений различных направленностей тренировок, учитывающих физиологическую периодизацию возможностей организма, позволяющих избежать перетренированности и подведению к гоночному периоду с максимальными показателями скорости и мощности.

Заложенное в методику акцентированных силовой подготовки, условие построения занятий, исходя из значений зон интенсивности, вычисленных на

основе максимальной ЧСС и зон мощности, определяемых тестированиями несколько раз за подготовительный период, позволяет индивидуализировать тренировочный процесс и формирует программу физической подготовки в соответствии с возможностями конкретных данных организма триатлониста. В качестве средств методики представлено применение тренировок, направленных на работу в анаэробном режиме и взаимодействие систем энергообеспечения в комплексе, способствующих развитию высокого уровня обеспечения ликвидации продуктов распада от высокоинтенсивной деятельности организма триатлета в ходе гонки. Минимизация процесса закисления, являющегося составляющим аспектом усталости, приводит к приобретению спортсменом возможностей разнонаправленной борьбы по ходу соревновательной дистанции. Развитые анаэробные качества подготовки являются подспорьем для борьбы с погодными условиями на плавательном этапе, осуществления взрывных ускорений на велоэтапе, способности преодоления бегового этапа с существенным набором высоты. Разработанная в комплексе с анаэробной, аэробная система способствует быстрой реабилитации организма, что позволяет триатлонистами выходить на бег без накопленной молочной кислоты и высокой степени усталости.

Включение в программу подготовки триатлонистов, переходящих из категории юноши в возрастную категорию юниоры, акцентированной силовой подготовки в годичном цикле, в соответствии с исследуемой методикой, дает значительный прирост по ключевым показателям физической подготовленности.

В процессе педагогического эксперимента с целью оценки эффективности методики были выявлены следующие качественные и количественные изменения:

1. в первом мезоцикле подготовки атлеты приступили к подготовке после перерыва и отдыха, следующего за соревновательным периодом, получили дозированную акцентированную силовую нагрузку, позволившую улучшить показатели физической подготовленности относительно исходных значений, полученных во входном тестировании;

2. по результатам второго мезоцикла методики, направленного на формирование базовой скорости продвижения по дистанции за счет достижения максимально скоординированной работы энергообеспечивающих аэробных и анаэробных систем организма, отмечен положительный сдвиг значений лактатного уровня экспериментальной группы, характеризующийся стабилизацией лактатного уровня при езде на велосипеде на скоростях от 34 до 38,5 километров в час, тогда как у контрольной группы рост лактата по нагрузкой снизился относительно значений входного тестирования, но не имеет стабильного уровня для развивающей работы над скоростью;

3. в тренировочном процессе третьего мезоцикла, аспектами которого являются развитие силы и тренировки в зоне ПАНО, у респондентов ЭГ было достигнуто увеличение скоростей относительно вводного мезоцикла на 14% в плавании, на 4% в велоезде и 3% по бегу, тогда как КГ достигла улучшения в плавании и велоезде на 9% и 3% соответственно;

4. в интенсивно-развивающем мезоцикле подготовительного этапа исследуемой методики, триатлетами экспериментальной группы были достигнуты скорости на плавании и велоезде выше значений среднестатистических характеристик (Глава 3.1) на 0,2 км/ч и на 0,4 км/ч соответственно. Скорость бега контрольной группы сравнительно экспериментальной ниже на 0,8 км/ч. Таким образом общая скорость экспериментальной группы выросла на 7,3% относительно скоростей прошлого сезона, тогда как рост результатов контрольной группы составляет менее 0,5%.

Контрольное тестирование на велосипеде показало, что максимальный устойчивый лактатный уровень экспериментальной группы находится в области значений скоростей от 37 до 38 км/ч, тогда как у респондентов контрольной группы он определяется в диапазоне от 35 до 36 км/ч. В связи с чем можно сделать вывод, что атлеты ЭГ могут поддерживать более высокую скорость относительно КГ, преодолеть велосегмент быстрее и выйти на беговой этап с меньшей долей утомления;

5. в завершении подготовительного этапа при переходе на специально-подготовительный респонденты обеих групп приняли участие в контрольных соревнованиях,

по результатам которых триатлеты ЭК показали лучшие скоростные и временные показатели по всем трем этапам и итоговое время с преимуществом в 4 минуты 08 секунд;

б. рост скоростей контрольной группы за подготовительный этап составил 30% по плаванию, 11% по велоезде и 13% по бегу, у экспериментальной группы увеличение составляет 36%, 20% и 19% соответственно, что свидетельствует о более продуктивном периоде подготовки.

Снижение тренировочного объёма в общем показало улучшение морального настроя и социальной адаптации исследуемой группы триатлетов. По результатам подготовительного макроцикла согласно методики акцентированной силовой подготовки группа достигла роста скоростей по этапам, положительного сдвига лактатной кривой и мощности педалирования, что является ключевым показателем эффективности разработанной методики.

Проведенный эксперимент показал качественный прирост показателей у триатлонистов экспериментальной группы сравнимый со среднестатистическими характеристиками атлетов, занимающих лидирующие позиции на соревнованиях всероссийского уровня, что является существенным улучшением спортивных показателей. Таким образом предложенная методика может быть рекомендована для дальнейшего освоения в будущем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенного диссертационного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Проведенное изучение современного состояния спортивной подготовки определило, что существующая в настоящее время научно-методическая проблематика подготовки триатлонистов характеризуется отсутствием научного обоснования расстановки приоритетов и сопряжения нагрузок по составным видам, состав и набор средств спортивной подготовки триатлонистов-юниоров отвечает в большей степени плавательной подготовке. Отмечено игнорирование факта, что коэффициент корреляция наиболее высокий для велоэтапа и время, затраченное на прохождение велоэтапа всегда составляет более 50% от результата, тогда как плавание в среднем на дистанции составляет 17% от общего времени.

2. Выявлено при анализе ретроспективы результативности триатлонистов на соревнованиях, что увеличение скоростей по этапам гонок у российских триатлонистов в процессе роста спортивной квалификации составило 35% в плавании, 9% велоезда и 14% по бегу, тогда как иностранные коллеги спрогрессировали на 33%, 22% и 35% соответственно. Соревновательная результативность российских триатлонистов снижается при переходе атлетов из категории юноши в категорию юниоры на этап спортивного совершенствования. На данном этапе спортивной подготовки происходит 30% увеличение тренировочных объемов, на фоне которых по мнению тренеров и данных статистики более 60% тренирующихся заканчивают свою спортивную карьеру.

3. Проведение поисковых исследований показало, что для триатлонистов-юниоров в возрасте 16–19 лет, находящихся на 1–2 году тренировок на этапе совершенствования спортивного мастерства характерен малозначительный рост показателя мощности педалирования за время подготовительного этапа в годичном цикле, что приводит к низкому показателю увеличения скорости на велоэтапе и высокому уровню усталости при выходе на беговой этап.

4. Выявлено, что основным компонентом стандартной подготовки триатлонистов-юниоров является аэробная выносливость, несмотря на

разнохарактерность соревновательных условий, требующих от триатлонистов осуществления взрывных усилий для осуществления контроля дистанции на плавании и контактной борьбы, преодоления подъемов и разворотов с торможением и последующим набором скорости, применения тактической борьбы с ускорениями и скоростными бросками требующими высоких показателей скорости и способности организма бороться с возникающим закислением в следствии высоких скоростно-силовых нагрузок. Соответственно практикуемые структуры подготовительных мезоциклов базируется на методах и средствах, ориентированных на развитие выносливости, тогда как имеется необходимость в развитии таких силовых качеств как взрывная, стартовая, ускоряющая сила, силовая и скоростно-силовая выносливость.

5. Разработана и обоснована методика акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров на подготовительном этапе в годичном цикле, основанная на распределении тренировочных объемов по направлениям составных видов спорта в триатлоне, исходя из распределения тренировочного объема в следующем процентном соотношении: 15% на плавание, 40% велоподготовка, 30% бег, 15% акцентированные силовая подготовка. Такое распределение отвечает временным затратам и корреляции результативности на этапах соревнований. В спроектированной методике произведено структурировании мезоцикла, подбор методов и средств, разработка модели микроциклов и алгоритма сопряжения тренировок с индивидуализацией интенсивности нагрузок посредством современных устройств контроля за тренировочным процессом, стимулирующих развитие силовых и скоростно-силовых качеств, востребованных в триатлоне. Методика выстроена с учетом обозначенных особенностей прохождения дистанции гонок, сенситивных особенностей развития физических качеств с осуществлением текущего и этапного контроля физических показателей подготовленности.

6. Предложено структурное разделение подготовительного этапа на 5 мезоциклов отвечающим последовательно следующим задачам: активизация работы центрально-мышечной системы, отработка двигательных навыков,

поступательное увеличение силовых показателей, развитие взрывной силы, силовой выносливости, мощности, скоростно-силовых показателей посредством сгруппированных наборов методов и средств силовой подготовки в комплексе с циклическим использованием моделей микроциклов, имеющих процентное распределение тренировочных нагрузок по интенсивности и алгоритма сопряжения тренировок обеспечивает триатлонистам получение спортивной формы с приближенными значениями скоростей к среднестатистическим характеристикам ведущих триатлонистов.

7. Результаты педагогического эксперимента достоверно подтвердили эффективность разработанной методики акцентированной силовой подготовки триатлонистов-юниоров на подготовительном этапе в годичном цикле на основе следующих данных: увеличение скоростей контрольной группы за подготовительный этап составило 30% по плаванию, 11% по велоезде и 13% по бегу, у экспериментальной группы увеличение составляет 36%, 20% и 19% соответственно ($p < 0,01$), рост значений мощности у триатлонистов экспериментальной группы составил 16 процентов, тогда как у контрольной только 7 процентов ($p < 0,01$); респонденты экспериментальной группы достигли скоростей на плавании и велоезде выше значений среднестатистических характеристик (Глава 3.1) на 0,2 км/ч и на 0,4 км/ч соответственно.

Проведенный эксперимент показал качественный прирост скоростно-силовых показателей у триатлонистов экспериментальной группы сравнимый со среднестатистическими характеристиками атлетов, занимающих лидирующие позиции на соревнованиях всероссийского уровня, что является существенным улучшением спортивных показателей.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендуется внедрить в тренировочный процесс триатлонистов-юниоров методику акцентированной силовой подготовки на подготовительном этапе в годичном цикле с целью повышения скоростно-силовых показателей и снижения общего тренировочного объема на данном этапе спортивной подготовки.

2. С целью эффективного применения методики акцентированной силовой подготовки требуется проведение входного, текущего и этапных тестирований физических показателей подготовленности атлетов с помощью представленных в методике методов и средств.

3. С учетом полученных данных по физическому состоянию подопечных и целей на соревновательный сезон разработать план тренировок с расчетом общего и распределенного по видам (плавание, велоезда, бег, силовая подготовка) времени нагрузки согласно структуре подготовки, сформулированной в нашем диссертационном исследовании с использованием алгоритма сочетания нагрузок.

4. При возникновении форс-мажорных ситуаций (срыв тренировочного процесса по различным причинам) тренерам необходимо производить корректировку используемых нагрузок в рамках мезоцикла и соответствующего уровня тренировочного плана посредством применения алгоритма методики.

5. Для осуществления контрольно-проверочных действий необходимо обеспечить наличие у спортсменов мониторов сердечного ритма, датчиков мощности, электронных профилей на сервере фирмы-производителя с целью контроля текущего физического состояния и оценки воздействия тренировочных нагрузок в ходе подготовительного этапа.

6. Для осуществления контрольно-проверочных действий в ходе физической подготовки атлетов необходимо обеспечить наличие у тренеров анализаторов лактата и навыков их использования, устройств для фиксирования и отслеживания результативности процесса для контроля эффективности реализации тренировочного процесса, основанного на применении методики акцентированной силовой подготовки.

7. В течение подготовительного этапа в годичном цикле в соответствии с разработанным планом осуществлять поэтапные контрольные тестирования, представленные в нашей методике, направленные на: определение изменений значений максимальной частоты сердечных сокращений; фиксирование колебаний уровня максимально устойчивого лактатного состояния; средних значений скоростей по составляющим дисциплинам; определение пиковой скорости атлетов

на дистанции отдельных этапов по достижению уровня максимально устойчивого лактатного состояния.

8. В рамках физической подготовки на подготовительном этапе использовать в качестве средств упражнения и последовательность роста нагрузки, предложенные в разработанной методике.

9. Использование методики акцентированной силовой нагрузки в годичном цикле подготовки возможно для триатлонистов старше 19 лет с целью выхода из плато или при падении результатов, а также для спортсменов-любителей для развития силовых качеств.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АнП – анаэробный порог

АТФ – аденозинтрифосфат

АэП – аэробный порог

ВСМ – высшее спортивное мастерство

в/с – вольный стиль

ЕМП – единичное максимальное повторение

З. – зона мощности

Инт. – интенсивность в соответствии с зонами интенсивности частоты сердечных сокращений

КМС – кандидат в мастера спорта

МПК – максимальное потребление кислорода

МС – мастер спорта

ОФП – общая физическая подготовка

СБУ – специальные беговые упражнения

СФП – специальная физическая подготовка

ЧСС – частота сердечных сокращений

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдиенко, В. Б. Искусство тренировки пловца. Книга тренера / В. Б. Авдиенко, И. Н. Солопов. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство ИТРК», 2019. – 320 с. – ISBN 978-5-88010-595-3.
2. Агаджанян, М.Г. Анализ адаптации спортсменов к специфическим нагрузкам / М. Г. Агаджанян, Л. А. Симонян, М. Р. Асатрян, М. Р. Саргсян // Актуальные проблемы медико-биологических наук, физкультуры и спорта : Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Коломна, 20–21 апреля 2023 года. – Коломна: Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области "Государственный социально-гуманитарный университет", 2023. – С. 21-29.
3. Агасьян, В. А. Сравнительные характеристики датчиков мощности педалирования / В. А. Агасьян, В. А. Сучков, В. З. Яцык // Тезисы докладов XLIV научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа : Материалы конференции, Краснодар, 01 февраля – 31 2017 года / Редколлегия: Г.Д. Алексанянц, А.И. Погребной, Л.И. Просоедова. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2017. – С. 300-301.
4. Агапова, Н. Г. Построение скоростно-силовой подготовки пловцов на этапе специализированной базовой подготовки / Н. Г. Агапова, А. В. Слышко, С. В. Шукшов // Ресурсы конкурентоспособности спортсменов: теория и практика реализации. – 2019. – № 1. – С. 6-8.
5. Агеева, Я. О. Совершенствование технической подготовки юных пловцов на основе индивидуализации тренировочного процесса / Я. О. Агеева // Вестник магистратуры. – 2017. – № 12-1(75). – С. 43-44.
6. Адаптация функциональных систем организма пловцов к условиям плавания на открытой воде / Г. С. Петрова, Е. С. Иванова, А. А. Набатов, А. А. Зверев // Эколого-физиологические проблемы адаптации : Материалы XIX симпозиума с международным участием, Казань, 01–03 июля 2022 года. – Москва:

Российский университет дружбы народов (РУДН), 2022. – С. 155-156.

7. Аикин, В. А. Возрастные особенности формирования движений в спортивном плавании / В. А. Аикин, М. Д. Бакшеев, А. В. Коричко, Г. А. Тарасевич // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 6.

8. Аикин, В. А. Научно-методическое сопровождение системы подготовки в плавании: аналитический обзор современных зарубежных исследований / В. А. Аикин, Ю. В. Корягина // Наука и спорт: современные тенденции. – 2015. – Т. 9, № 4(9). – С. 26-31.

9. Али, М. А. Функциональное состояние дыхательной системы юношей сборной команды Сирии по шоссейным гонкам на предсоревновательном этапе проведения тренировочного процесса / М. А. Али, Н. Я. Прокопьев, Е. А. Семизоров // Наука и инновации - современные концепции : Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума, Москва, 28 января 2022 года / Отв. редактор Д.Р. Хисматуллин. Том 1. – Москва: Инфинити, 2022. – С. 49-62.

10. Александрова, В. А. Оценка физической подготовленности юных спортсменов начального этапа подготовки / В. А. Александрова, Е. Ю. Федорова, В. И. Овчинников // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 10(212). – С. 11-15. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2022.10.p11-15.

11. Алфимов, М. Н. Биологические критерии эффективности коррекции нервно-мышечного дисбаланса мышц нижних конечностей у высококвалифицированных спортсменов : автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 14.03.11 / Алфимов Михаил Николаевич; [Место защиты: Всерос. науч.-исслед. ин-т физ. культуры и спорта]. – Москва, 2011. – 24 с.

12. Антипина, Ю.В. Влияние соревновательных условий на прохождение этапов в триатлоне / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП, 9 - 13 апр. 2018 г. [Текст] : сборник докладов : в 3 ч. / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; редкол. А. Р. Бестугин [и др.] ; ред. Ю. А. Антохина. Ч.3 : Гуманитарные науки, 2018. – С. 155-158.

13. Антипина, Ю.В. Дистанционная работа тренера со спортсменами / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП, 9 - 13 апр. 2021 г. [Текст] : сборник докладов / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; редкол. А. Р. Бестугин [и др.] ; ред. Ю. А. Антохина : Гуманитарные науки, 2021. – С. 142-146.

14. Антипина, Ю.В. Исследование динамики результатов соревновательной деятельности и роста спортивного мастерства в триатлоне / Ю.В. Антипина, В.М. Башкин, Ю.В. Шулико // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 3 (157). – С. 22-25.

15. Антипина, Ю.В. Исследование динамики показателей соревновательной скорости прохождения водного этапа спортсменами на российских и международных стартах и применяемых методик плавательной подготовки в триатлоне / Ю.В. Антипина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 6 (172). – С. 6-9.

16. Антипина, Ю.В. Исследование многолетнего цикла соревновательной деятельности российских триатлонистов / Ю.В. Антипина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 11 (189). – С. 19-23.

17. Антипина, Ю.В. Контроль состояния и физической подготовленности триатлонистов современными устройствами / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП, 9 - 13 апр. 2018 г. [Текст] : сборник докладов : в 3 ч. / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; редкол. А. Р. Бестугин [и др.] ; ред. Ю. А. Антохина. Ч.3 : Гуманитарные науки, 2018. – С. 159-162.

18. Антипина, Ю.В. Мощность как физический тренируемый параметр в тренировках триатлонистов / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП, 14 - 22 апр. 2021 г. : сборник докладов. Гуманитарные науки / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения, 2021. – С. 140-142

19. Антипина, Ю.В. Оценка эффективности комплекса упражнений при подготовке триатлонистов: обобщение результатов педагогического эксперимента / Ю. В. Антипина // Современное педагогическое образование. – 2024. – № 1. – С. 85-87.

20. Антипина, Ю.В. Подготовка юных триатлонистов в многолетнем цикле

тренировок / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП, 14 - 22 апр. 2020 г. : сборник докладов. Гуманитарные науки / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения, 2020. – С. 99-101.

21. Антипина, Ю. В. Развитие скоростно-силовых способностей триатлонистов-юниоров в специально-подготовительном мезоцикле / Ю. В. Антипина // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2023. – № 4(46). – С. 7-13.

22. Антипина, Ю.В. Роль возрастных категорий в триатлоне / Ю.В. Антипина, В.М. Башкин // Научная сессия ГУАП, 9 - 13 апр. 2018 г. [Текст] : сборник докладов : в 3 ч. / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; редкол. А. Р. Бестугин [и др.] ; ред. Ю. А. Антохина. Ч.3 : Гуманитарные науки, 2018. – С. 151-154.

23. Антипина, Ю.В. Рост силовой выносливости, силы и мощности спортсменов циклических видов спорта как результат вариативной силовой тренировки / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП, 10 - 14 апр. 2017 г. [Текст] : сборник докладов : В 3 ч. / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; редкол. А. Р. Бестугин [и др.] ; ред. Ю. А. Антохина. ч. 3 : Гуманитарные наука, 2017. – С. 191-193.

24. Антипина, Ю.В. Совершенствование методики подготовки по плаванию триатлонистов 17-19 лет / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП, 8 - 12 апр. 2019 г. [Текст] : сборник докладов : в 3 ч. / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; редкол. А. Р. Бестугин [и др.] ; ред. Ю. А. Антохина. Ч.3 : Гуманитарные науки, 2019. – С. 159-162.

25. Антипина, Ю.В. Совершенствование подготовительного мезоцикла тренировок по триатлону / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП, 10 - 14 апр. 2017 г. [Текст] : сборник докладов : В 3 ч. / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; редкол. А. Р. Бестугин [и др.] ; ред. Ю. А. Антохина. ч. 3 : Гуманитарные наука, 2017. – С. 188-190.

26. Антипина, Ю. В. Современный любительский спорт / Ю. В. Антипина // Научная сессия ГУАП : Сборник докладов, Санкт-Петербург, 10–17 апреля 2023

года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2023. – С. 115-116.

27. Антипина, Ю.В. Современные средства контроля физического состояния спортсмена / Ю.В. Антипина, Н.Ю. Слуцкая // Научная сессия ГУАП, 14 - 22 апр. 2020 г. : сборник докладов. Гуманитарные науки / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения, 2020. – С. 102-105.

28. Антипина, Ю. В. Сравнительный анализ эффективности тренировочного процесса триатлонистов-юниоров и велосипедистов-юниоров на основании показателей физической подготовленности / Ю. В. Антипина // Современное педагогическое образование. – 2022. – № 9. – С. 34-38.

29. Антипина, Ю.В. Специальные силовые тренировки для велоэтапа в методике подготовки триатлонистов 17 – 19 лет / Ю.В. Антипина // Научная сессия ГУАП, 8 - 12 апр. 2019 г. [Текст] : сборник докладов : в 3 ч. / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; редкол. А. Р. Бестугин [и др.] ; ред. Ю. А. Антохина. Ч.3 : Гуманитарные науки, 2019. – С. 163-167.

30. Антипина, Ю. В. Специальная подготовка триатлонистов-юниоров в подготовительном мезоцикле / Ю. В. Антипина // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2022. – № 4(42). – С. 7-14.

31. Антипина, Ю. В. Физическая подготовка триатлонистов-юниоров в базовом мезоцикле / Ю. В. Антипина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 5(219). – С. 41-45. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2023.05.p41-45.

32. Бабаев, А. М. Влияние занятий плаванием на динамику артериального давления и пульс / А. М. Бабаев, Э. Г. Джабиев, И. А. Гафаров // Интернаука. – 2023. – № 7-1(277). – С. 30-32.

33. Бальсевич, В.К. Стратегия многолетней спортивной подготовки олимпийцев / В.К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 2. – С. 68.

34. Баранова, Е.А. Влияние физической нагрузки на показатели легочной вентиляции у спортсменов / Е.А. Баранова, Л.В. Капилевич // Вестник Томского

государственного университета. – 2013. – № 374. – С. 152-155

35. Бордуков, М. И. Управление физической работоспособностью при занятиях физической культурой и спортом / М. И. Бордуков, Л. К. Сидоров, И. В. Трусей ; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2021. – 208 с. – ISBN 978-5-00102-474-3.

36. Быков, Е.В. Функциональная диагностика с использованием современных информационных технологий в управлении тренировочным процессом спортсменов / Е. В. Быков, О. В. Балберова, А. В. Чипышев [и др.] // Актуальные вопросы реабилитации, лечебной и адаптивной физической культуры и спортивной медицины : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Челябинск, 05–06 июня 2018 года. – Челябинск: Уральский государственный университет физической культуры, 2018. – С. 45-53.

37. Булгакова, Н. Нормирование тренировочных нагрузок с использованием показателей энергетической стоимости упражнения / Н. Булгакова, Н. Волков, О. Попов, А. Самборский // Наука в олимпийском спорте. – 2019. – № S3. – С. 159-163.

38. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – 3-е изд. – М.: Советский спорт, 2013. – 216 с.

39. Верхошанский, Ю.В. Физиологические основы и методические принципы тренировки в беге на выносливость / Ю.В. Верхошанский. — М.: Советский спорт, 2014. — 80 с.:ил.

40. Влияние максимальной силы гребка и сужения тренировочных объемов на спортивный результат в плавании / С. А. Григан, Н. В. Рыжкин, Р. В. Полин, Г. Н. Токарев // Теория и практика физической культуры. – 2023. – № 1. – С. 97-99.

41. Водлозеров, В. Е. О целесообразности снижения возраста лиц для зачисления на этап начальной подготовки по виду спорта триатлон / В. Е. Водлозеров // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма : XV Международная научно-практическая конференция, Уфа, 14–15 мая 2021 года. – Уфа: ФГБОУ ВО "Уфимский государственный авиационный технический

университет", 2021. – С. 84.

42. Волков, Н.И. Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков, Э.Н. Несен, А.А. Осипенко. – М. : Олимпийская литература, 2000. – 504 с.

43. Волков, Н.И. Теория и практика интервальной тренировки в спорте / Н.И. Волков., А.В.Карасев, М.Хосни. – М. : Воен. Академии им. Дзержинского, 1995. – 196 с.

44. Германова, О. Н. Современное развитие триатлона / О. Н. Германова // Физическая культура и спорт в современном мире: проблемы и решения. – 2016. – № 1. – С. 19-25.

45. Горбунов, Е. Д. Мониторинг спортивной подготовки в велосипедном спорте часть II. Методика восстановления частично утраченных данных мощности педалирования по данным спутниковой навигации в велосипедном спорте (шоссе) / Е. Д. Горбунов, А. В. Кубеев // Вестник спортивной науки. – 2023. – № 5. – С. 30-36.

46. Грицук, А.Д. Адаптационные реакции центральной гемодинамики юношей 18-22 лет в условиях статических нагрузок возрастающей мощности / А.Д. Грицук., Э.А. Городниченко. // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – № 4. – С.19-22

47. Грицук, А.Д. Возрастные особенности функционирования центральной гемодинамики при напряженной мышечной деятельности / А.Д. Грицук., Э.А. Городниченко. // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 1. – С. 58-59

48. Губа, В. П. Морфобиомеханические исследования в спорте : монография / В. П. Губа ; СпортАкадемПресс. – Москва : Редакция "Спортивная жизнь", ЗАО "СпортАкадемПресс", 2000. – 120 с. – (Наука - спорту). – ISBN 5-8134-0026-5.

49. Данилова, И. К. Комплексная подготовка триатлетов на олимпийской дистанции / И. К. Данилова // Педагогическое образование в фокусе исторической ретроспективы и прогностической перспективы : материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию высшего педагогического образования во Владимирской области, Владимир, 22 ноября 2019 года / Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. –

Владимир: ООО Издательство "Шерлок-пресс", 2019. – С. 295-299.

50. Данилова, И. К. Статистика выступлений триатлетов на длинных дистанциях Ironman / И. К. Данилова // Актуальные вопросы научно-методического обеспечения системы подготовки спортивного резерва в Российской Федерации : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Казань, 19–20 ноября 2020 года. – Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма", 2020. – С. 392-395.

51. Динамика аэробной работоспособности и максимальной анаэробной алактатной мощности велосипедистов на специально-подготовительном этапе годичного цикла спортивной подготовки / А. А. Захаров, Е. Ю. Федорова, Е. В. Федотова [и др.] // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. – 2020. – № 2(38). – С. 90-94. – DOI 10.25688/2076-9091.2020.38.2.8.

52. Дифференцированная подготовка пловцов-марафонцев к соревнованиям на открытой воде с учетом типов энергетического метаболизма / А. Э. Болотин, В. В. Бакаев, К. Я. Ван Цвиетен [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 10. – С. 37-39.

53. Добровольская, Т. А. Эргономические исследования динамического соответствия спортивной одежды для занятий триатлоном / Т. А. Добровольская, А. А. Маслова // Костюмология. – 2023. – Т. 8, № 2.

54. Дятлов, Г. А. Современное состояние проблемы спортивной подготовки спортсменов в плавании на открытой воде / Г. А. Дятлов // Научный аспект. – 2023. – Т. 10, № 6. – С. 1238-1243. – EDN XWUQLK.

55. Емельянова, А. С. Техническая подготовка велосипедистов первого года обучения с использованием пространственно-координационного тренинга : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.04 / Емельянова Алена Сергеевна; [Место защиты: Поволж. гос. акад. физ. культуры, спорта и туризма]. – Набережные Челны, 2014. – 21 с.

56. Заварухина, С. А. Безнагрузочная оценка физической работоспособности

/ С. А. Заварухина, Е. В. Звягина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 1(215). – С. 164-169. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2023.01.p164-169.

57. Захаров, А. А. Велосипедный спорт (гонки на шоссе): Примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва и школ высшего спортивного мастерства / А. А. Захаров. – М. : Советский спорт, 2005. – 160 с.

58. Захаров, А. А. Критерии оценки оптимальности посадки и эффективности техники педалирования в велосипедном спорте / А. А. Захаров, Е. Ю. Федорова, А. Ю. Казаков // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 9. – С. 78.

59. Захаров, А.А. Модель поэтапного построения процесса многолетней подготовки велосипедистов в условиях профессионализации спорта/ А.А. Захаров // Мат-лы научн. конгр. «Современный олимпийский спорт и спорт для всех». – т. 3. – Москва, 2003.– С. 168-169.

60. Захаров, А. А. Технологии биологических обратных связей в обучении и совершенствовании техники педалирования в велосипедном спорте / А. А. Захаров, Е. Ю. Федорова, А. Ю. Казаков // Экстремальная деятельность человека. – 2020. – № 3(57). – С. 3-10.

61. Зусманович, Ф.Н. Особенности гемодинамики в нижних конечностях у спортсменов различной специализации / Ф.Н. Зусманович, [и др.] // Журнал "Теория и практика физической культуры". – Курган, 2002. – №7. – с. 41–44.

62. Иванов, М. О. Особенности плавания на открытой воде / М. О. Иванов, И. Ю. Шалаева // Актуальные вопросы физического воспитания и адаптивной физической культуры в системе образования : сборник материалов V Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Волгоград, 20–21 апреля 2023 года / под общей ред. Финогеновой Н.В., Дробышевой С.А., Борисенко Е.Г., Горбачевой В.В., Дивинской А.Е.. Том Часть 2. – Волгоград: Волгоградская государственная академия физической культуры, 2023. – С. 244-248.

63. Ивченко, Е.В. Особенности силовой тренировки триатлонистов в общеподготовительный период / Е.В. Ивченко, А.С. Голев // Атлетизм на рубеже веков: Сб. научных трудов ; СПб ГАФК им. П.Ф. Лесгафта. – СПб., 2001. – С. 67-70.

64. Ивченко, Е. В. Развитие скоростно-силовых способностей у пловцов на этапе совершенствования спортивного мастерства / Е. В. Ивченко, П. О. Федоров, В. М. Блаженнов // Российская наука, инновации, образование (РОСНИО-II-2023) : Сборник научных статей по материалам II Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Красноярск, 15–17 июня 2023 года. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных общественных объединений", 2023. – С. 576-582.

65. Ивченко, Е. В. Оценка эффективности комплексов упражнений по развитию скоростно-силовых способностей у пловцов / Е. В. Ивченко, П. О. Федоров // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 7(221). – С. 157-163. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2023.07.p157-163.

66. Иорданская, Ф.А. Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов – резерва спорта высших достижений. Этапы углубленной подготовки и спортивного совершенствования : монография / Ф.А. Иорданская. – Москва : Советский спорт, 2011. – 142 с.

67. Использование метода «до отказа» для развития силовых способностей человека / Самсонова А.В., Ципин Л.Л., Утеганова М.А., Самсонов М.А. // Научный поиск: личность, образование, культура, 2021. – №1 (39). – С. 48-51.

68. Йовица, П. Особенности спортивной тренировки по триатлону / П. Йовица, С. В. Евсеева, И. И. Друзьянов // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 9. – С. 79-81.

69. Карапетов, Г. И. Развитие специальной выносливости у бегунов на длинные дистанции на занятиях по легкой атлетике / Г. И. Карапетов, В. В. Иохвидов, Т. Д. Федотова // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2019. – № 4(15). – С. 434-439.

70. Каргашова, А. С. Влияние функциональной подготовленности триатлонистов на результаты соревновательной деятельности / А. С. Каргашова, О. Г. Рысакова // Физическое воспитание в условиях современного образовательного процесса : сборник материалов V-ой Международной научно-практической конференции, Шуя, 22 марта 2023 года. – Шуя: Ивановский государственный университет, 2023. – С. 328-330.

71. Карпман, В.Л. Исследование физической работоспособности у спортсменов / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М. : ФиС, 2004. – 94 с.

72. Карякин, Р. Е. Анализ контактных действий в соревнованиях по плаванию на открытой воде / Р. Е. Карякин // Современные проблемы физической культуры, спорта и безопасности жизнедеятельности : Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции и VII Всероссийского конкурса научных работ в области физической культуры, спорта и безопасности жизнедеятельности, Елец, 24 апреля 2020 года / Под общей редакцией А.А. Шахова. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2020. – С. 148-152.

73. Катранов, А.Г. Компьютерная обработка данных экспериментальных исследований: Учебное пособие/ А.Г. Катранов, А.В. Самсонова. – СПб. : СПб ГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2005. – 131 с.

74. Класина, С.Я. Системная организация функций, как резерв повышения выносливости велосипедиста на треке / С.Я. Класина // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 3 (169). – С. 146-152

75. Ковель, С. Г. Применение мобильных систем в оценке специальной физической подготовленности пловцов / С. Г. Ковель // Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности : Сборник материалов VIII Международной научно-технической конференции, Минск, 21 октября 2022 года. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2023. – С. 22-26.

76. Комлев, И. О. Современные мировые тенденции спортивной подготовки в триатлоне (обзор зарубежной литературы) / И. О. Комлев, А. И. Погребной, Е. В.

Литвишко // Физическая культура, спорт - наука и практика. – 2022. – № 3. – С. 40-48. – DOI 10.53742/1999-6799/3_2022_40_48.

77. Колесник, И.А. Методика развития выносливости триатлетов (на примере версии Ironman Triatlon) / И.А. Колесник // Материалы VI международной научно-практической конференции «Здоровье для всех». – Пинск, 2015. – Ч. 1. – С. 280-282.

78. Коновалов, В.Н. Оптимизация управления спортивной тренировкой в видах спорта с преимущественным проявлением выносливости : дис. ... докт. пед. наук :13.00.04 / Василий Николаевич Ковалев. – Омск, 1999. – 327 с.

79. Контроль компонентов физической подготовленности легкоатлетов с использованием электронно-оптических систем / А. И. Табаков, В. Н. Коновалов, М. В. Романенко, Л. Н. Козлов // Теоретические и методологические аспекты подготовки специалистов для сферы физической культуры, спорта и туризма : сборник материалов I-й Международной научно-практической конференции, Волгоград, 20–21 октября 2021 года. Том 1. – Волгоград: Волгоградская, 2021. – С. 268-273.

80. Коняхина Г.П. Комплексный контроль в спорте : учебно-методическое пособие / Г.П. Коняхина. – Челябинск : Издательский центр «Уральская академия», 2020. – 71 с.

81. Корягина, Ю.В. Факторы результативности в триатлоне: аналитический обзор зарубежной литературы / Ю.В. Корягина, В.А. Аикин // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. – 2015. – № 3. – С. 7-13.

82. Костенко, Е. Г. Моделирование оценки уровня физической подготовленности триатлонистов 10-15 лет / Е. Г. Костенко, В. Л. Соколов, А. П. Костенко // Мир науки. Педагогика и психология. – 2023. – Т. 11, № 2.

83. Коц Я.М. Спортивная физиология : Учеб. для ин-тов физ. культуры / Я. М. Коц. – М. : Физкультура и спорт, 1998. – 200 с.

84. Кустадинчев, Р. Д. Средства повышения эффективности тренировочного процесса у велосипедистов-шоссейников / Р. Д. Кустадинчев, С. М. Кавун // ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ : Сборник статей II

Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 18 сентября 2023 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2023. – С. 33-40.

85. Теория и методика физической культуры : учебник для студентов высших учебных заведений, осуществляющих образовательную деятельность по направлению 521900 "Физическая культура" и специальности 022300 - "Физическая культура и спорт" / Ю. Ф. Курамшин, В. И. Григорьев, Н. Е. Латышева [и др.]. – 4-е издание, стереотипное. – Москва : Советский спорт, 2010. – 463 с. – ISBN 978-5-9718-0431-4.

86. Лебедев М. А. Усталость и ее проявления / М. А. Лебедев, С. Ю. Палатов, Г. В. Ковров // Российский мед. журн. – 2014. – № 4. – С. 282-287

87. Левин, С. В. Методика развития специальной скоростно-силовой выносливости биатлонистов-юниоров в подготовительном периоде / С. В. Левин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2011. – № 12(82). – С. 93-97.

88. Левшин, И. В. Коррекция функциональных состояний в спорте / И. В. Левшин, Е. Н. Курьянович, С. А. Трапезников // Теория и практика физической культуры. – 2019. – № 8. – С. 48-49.

89. Логинов А. А. Технологии двигательной подготовки спортсменов в циклических видах деятельности (триатлон, велосипедное педалирование, легкоатлетический бег, плавание) [Текст] : учебное пособие / А. А. Логинов, С. В. Чистякова ; Пензенский гос. пед. ун-т им. В. Г. Белинского, Каф. легкой атлетики. – Пенза : ПГПУ им. В. Г. Белинского, 2012. – 151 с.

90. Лисин С. Российский триатлон [Электронный ресурс] / С. Лисин / Триатлон. Новости спорта. – Режим доступа: https://matchtv.ru/triathlon/matchtvnews_NI1605603_Za_god_rossijskij_triathlon_pokazal_60_rosta_chisla_uchastnikov_Izuchajem_etot_fenomen (дата обращения: 06.12.2022)

91. Лучискенс, Т. В. Триатлон (Плавание – Велосипед - Бег): программа для СДЮСШ и ШВСМ / Т. В. Лучискенс, А. Н. Христофоров. – Красноярск, 2007. – 36 с.

92. Мадиева, Г. Б. Влияние использования комплекса тренировочных программ аэробно-анаэробной направленности на показатели физической подготовленности спортсменов функционального тренинга / Г. Б. Мадиева, И. И. Мартыненко, Е. К. Мадиев // Вопросы науки и образования. – 2023. – № 5(170). – С. 27-31.

93. Малыхин, Н. И. Модельные характеристики соревновательной деятельности триатлонистов 15-17 лет / Н. И. Малыхин, Е. А. Реуцкая // Научно-методические аспекты подготовки спортсменов : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 13–14 апреля 2022 года / Под общей редакцией К.В. Диких. – Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет физической культуры и спорта", 2022. – С. 126-131

94. Матвеев Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты [Текст]: учебник для вузов физической культуры и спорта / Л.П. Матвеев. - 6-е изд. - М.: Спорт, 2019. – 342 с.

95. Методические рекомендации по использованию оценки антропометрических особенностей спортсменов-пловцов, влияющих на биомеханические параметры плавания. – М. , ГКУ ЦСТиСК Москомспорта, 2013. – 35 с.

96. Меледина, Т.В. Методы планирования и обработки результатов научных исследований: Учеб. пособие / Т.В. Меледина, М.М. Данина. – СПб. : НИУ ИТМО; ИХиБТ. 2015. – 110 с.

97. Мисина, С.С. Средства, методы и периодизация тренировки силовой направленности в циклических видах спорта на выносливость /С.С. Мисина,Н.В. Адонин, А.С. Крючков// Федеральный научный центр физической культуры и спорта (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК). — Пермь. — 2021. — 46 с.

98. Мищенко В.С. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: монография / В.С. Мищенко, Е.Н. Лысенко, В.Е. Виноградов. – Киев: Науковий світ, 2007. – 351 с.

99. Мониторинг спортивной подготовки в велосипедном спорте. Часть I. Методика мониторинга развития общей физической подготовленности спортсменов в велосипедном спорте / А. В. Кубеев, В. Л. Алякритский, А. В. Лукин [и др.] // Вестник спортивной науки. – 2023. – № 3. – С. 70-76.

100. Мякинченко, Е. Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Е. Б. Мякинченко, В. Н. Селуянов. – М. : Дивизион, 2009. – 360 с.

101. Озолин, Н.Г. Настольная книга тренера. Наука побеждать / Н.Г. Озолин. – Москва: Астрель: АСТ, 2006. – 863 с.

102. Особенности активности эндокринных желез у спортсменов велоспорта / К. И. Никитина, И. Т. Выходец, Т. Ф. Абрамова, Т. М. Никитина // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 5. – С. 3. – DOI 10.17513/spno.32909.

103. Научная проблематика велосипедного спорта в современной России: аналитический обзор результатов исследований за период с 2000 по 2022 гг. / Л. И. Костюнина, А. В. Шлындов, Н. А. Касаткина, М. О. Маркин // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2023. – Т. 18, № 2. – С. 17-29.

104. Национальные рекомендации по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу / С. А. Бойцов, И. П. Колос, П. И. Лидов [и др.] // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2011. – Т. 7, № 6S. – С. 1-59.

105. Недоцук, Ю.И. Обоснование необходимости учёта латентных энергозатрат, возникающих в процессе велоэргометрии для корректного определения энергопотенциала тестируемых / Ю.И. Недоцук, А.И. Лаптев, С.П. Левушкин, С.В. Лобанов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - 2019. - № 2 (168). - С. 226-234

106. Недоцук, Ю. И. Совершенствование техники педалирования в велоспорте / Ю. И. Недоцук, А. И. Лаптев, С. П. Левушкин. – Москва : ООО «Торговый дом «Советский спорт», 2023. – 144 с. – ISBN 978-5-00129-318-7.

107. Нехвядович, А.И. Использование лактатной кривой для

индивидуализации тренировочного процесса в биатлоне: Методич. рекомендации / А.И. Нехвядович. – Минск: НИИФКиС Республики Беларусь, 2001. – 19 с.

108. Нижник, Г.Н. Характеристика различных направлений и видов плавания: учебно-методическое пособие / Г.Н. Нижник, Е.П. Столярова. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2017. – 33 с.

109. Ниязова, Р. Р. Оценка уровня функциональной подготовленности триатлонистов на этапе совершенствования спортивного мастерства / Р. Р. Ниязова // Фан-Спорта. – 2022. – № 5. – С. 38-40.

110. Петров, Н.Ю. Классификация беговых нагрузок в триатлоне на основе данных телеметрического контроля / Н.Ю. Петров, И.А. Фатьянов // «Студент. Аспирант. Исследователь». Научное издательство «Эксперт-Наука». – Владивосток. – 2018. – № 12 (42). – С. 492-497.

111. Петров, Н. Ю. Модель построения специально-подготовительного этапа тренировки юных триатлонистов на основе акцентированного применения средств беговой подготовки в форме тренировочных заданий / Н. Ю. Петров, И. А. Фатьянов, В. В. Чемов // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 12. – С. 51-53.

112. Петров, Н.Ю. Особенности построения тренировочного процесса юных спортсменов на этапе начальной специализации в триатлоне / Н.Ю. Петров, И.А. Фатьянов, Т.Е. Фатьянова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 6 (172). – С. 210-213. 63.

113. Петров, Н.Ю. Оценка уровня беговой подготовленности юных спортсменов на этапе начальной специализации в триатлоне / Н.Ю. Петров // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 5 (171). – С. 242- 246.

114. Петров, Н.Ю. Планирование беговой подготовки юных спортсменов, специализирующихся в триатлоне / Н.Ю. Петров, И.А. Фатьянов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 2 (168). – С. 270-274.

115. Петров, Н.Ю. Планирование беговой подготовки триатлонистов / Н.Ю. Петров // «Физическая культура и спорт. Олимпийское образование» (г. 121 Краснодар, 11 февраля 2019 г.): материалы международной научно-практической

конференции. – Краснодар: ФГБОУ ВО «КГУФКСТ», 2019. – С. 109-110.

116. Петров, Н.Ю. Планирование подготовки юных спортсменов, специализирующихся в триатлоне / Н.Ю. Петров, И.А. Фатьянов // Молодые ученые: материалы Межрегиональной научной конференции. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)». – Москва, 2019. – С. 189-193.

117. Петров, Н. Ю. Построение специально-подготовительного этапа тренировки юных триатлонистов на основе двигательных заданий беговой направленности / Н. Ю. Петров, И. А. Фатьянов, Г. Н. Германов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2022. – № 2(40). – С. 45-48.

118. Петров, Н.Ю. Построение специально-подготовительного этапа тренировки юных триатлонистов на основе средств беговой подготовки / Н.Ю. Петров // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 4 (182). – С. 342-345.

119. Петрушкина, Н.П. Информативность показателей, характеризующих вегетативный статус спортсмена при мышечной деятельности / Н. П. Петрушкина, О. И. Коломиец, Я. В. Латюшин [и др.] // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2019. – Т. 5 (71), № 4. – С. 91-101.

120. Петряев, А. В. Влияние температурных условий среды на адаптацию функциональных систем организма пловцов на открытой воде / А. В. Петряев, Е. А. Ширковец // Вестник спортивной науки. – 2017. – № 1. – С. 8-12.

121. Пигида, К. С. Особенности техники движений в видах олимпийского триатлона / К. С. Пигида, В. И. Филиппенко, О. Г. Букреева // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2018. – № 2(24). – С. 43-49.

122. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в Олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник для тренеров / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2015. – 1431 с.

123. Платонов, В.Н. О «концепции периодизации спортивной тренировки» и

развитии общей теории подготовки спортсменов / В.Н. Платонов // Теория и практика физической культуры, 1998. – № 8. – С. 23-26, 39-46.

124. Погребной, А.И. Теоретический анализ силовой подготовки пловцов по материалам зарубежных исследований / А. И. Погребной, С. М. Ахметов, И. О. Комлев, А. В. Аришин // Теория и практика физической культуры. – 2023. – № 10. – С. 6-8.

125. Полищук, Д.А. Велосипедный спорт / Д.А. Полищук. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 344 с.

126. Попков, В. Н. Отбор и контроль в юношеском велосипедном спорте с использованием морфофункциональных характеристик : дис. . д-ра пед. наук / В. Н. Попков. Омск, 2001. – 364 с.

127. Попов, Г. И. Управление формированием и совершенствованием двигательных действий спортсменов / Г. И. Попов. – Москва : ООО "Издательство ТРИУМФ", 2022. – 400 с. – ISBN 978-5-94472-087-0.

128. Приказ Министерства спорта России от 19.01.2018 №906 «Об утверждении федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «триатлон [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://minsport.gov.ru/2018/Prikaz30ot19012018.pdf> (дата обращения: 21.04.2021).

129. Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 N 3081-р «Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года» // КонсультантПлюс : справочная правовая система [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_369118/ (дата обращения: 21.12.2022). – Режим доступа: свободный.

130. Результаты применения методики, направленной на повышение скоростно-силовой выносливости лыжников-гонщиков высокой квалификации в подготовительном периоде / А. Е. Глинчикова, И. И. Михаил, А. А. Калмыков, В. И. Ушаков // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 3(181). – С. 102-105. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2020.3.p102-106.

131. Садовски, Е. Перенос кумулятивного эффекта силовой тренировки на

суше на скорость и параметры техники плавания / Е. Садовски // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 6. – С. 91-93.

132. Самсонова А.В. Причины травм опорно-двигательного аппарата спортсменов с точки зрения биомеханики / А.В.Самсонова : Мат. VII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции.- Москва-Малаховка, 2019. – С. 191-197.

133. Самсонова, А.В. Гипертрофия скелетных мышц человека : монография / А.В. Самсонова ; Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2011. – 203 с.

134. Селуянов, В.Н. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / В.Н. Селуянов, Е.Б. Мякинченко. – М. : ТВТ Дивизион, 2005. – 338 с.

135. Сенникова, К. И. Травматизм в велоспорте / К. И. Сенникова // Оптимизация учебно-воспитательного и тренировочного процесса в учебных организациях высшего образования. Здоровый образ жизни как фактор профилактики наркомании : Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти мастера спорта СССР по самбо и дзюдо, заслуженного тренера РСФСР полковника милиции Э.В. Агафонова, Красноярск, 20 мая 2023 года / Отв. редактор Е.В. Панов. – Красноярск: Сибирский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2023. – С. 338-341.

136. Современные подходы к оптимизации методики скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных велосипедистов, специализирующихся в велоспорте-ВМХ / П. В. Малышенков, Е. Ю. Федорова, А. А. Захаров, А. Ю. Казаков // Современные проблемы физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры : Материалы XVIII Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 28 ноября 2019 года. – Нижний Новгород: Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2019. – С. 196-201.

137. Современные подходы к оценке эффективности техники педалирования в велосипедном спорте и триатлоне / А. А. Захаров, Е. Ю. Федорова, А. Ю. Казаков, А. Ю. Бородавкин // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 2. – С. 90-92.

138. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник для вузов физической культуры, осуществляющих образовательную деятельность по направлению 032100 – "Физическая культура" / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Советский спорт, 2008. – 619 с.

139. Солопов, И.Н. Показатели функциональных возможностей пловцов разного квалификационного уровня в различных зонах энергообеспечения и степень их взаимосвязи со спортивным результатом / И. Н. Солопов, В. Б. Авдиенко, Д. В. Комаров, И. В. Бганцева // Актуальные медико-биологические проблемы спорта и физической культуры : сборник материалов Всероссийской с международным участием конференции. Часть 1, Волгоград, 01–02 февраля 2023 года / Волгоградская государственная академия физической культуры. – Волгоград: Волгоградская государственная академия физической культуры, 2023. – С. 10-17.

140. Статистика спортивного травматизма [Текст электронный] / Спортивная медицина. – Режим доступа: https://www.sportmedicine.ru/sport_statistics.php (дата обращения: 20.04.2023)

141. Стрела, В. Н. К вопросу об использовании мощностных показателей в тренировочном процессе велосипедистов / В. Н. Стрела, К. В. Диких // Организационно-методические аспекты учебного и учебно-тренировочного процессов в условиях вуза : материалы IV-й научно-практической конференции преподавателей и аспирантов, Омск, 11–12 ноября 2015 года / Под общей редакцией А. В. Литмановича. – Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Сибирский государственный университет физической культуры и спорта", 2016. – С. 133-136.

142. Стрела, В. Н. Контроль параметров технической и специальной

физической подготовленности велосипедистов трековиков спринтеров на велотренажере «Wattbike» / В. Н. Стрела, В. Н. Коновалов, А. Ю. Хромов // Экспериментальная и инновационная деятельность - потенциал развития отрасли физической культуры и спорта : материалы Всероссийской научно-практической конференции : в 2 т., Чайковский, 18–19 сентября 2020 года. Том 2. – Чайковский: Чайковский государственный институт физической культуры, 2020. – С. 191-198.

143. Сучков, В. А. Применение датчика мощности для оценки кругового педалирования велосипедиста / В. А. Сучков, В. А. Агасьян // Тезисы докладов XLIX научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа, Краснодар, 01 – 31 февраля 2022 года. Том ЧАСТЬ 2. – Краснодар: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», 2022. – С. 287-288.

144. Сушков, Д.Ю. Авторская программа спортивной подготовки по триатлону для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва, школ высшего спортивного мастерства, центров спортивной подготовки / Ю.Д. Сушков. – Тюмень, 2013. – 126 с.

145. Сухачев, Е.А. Дифференцирование тренировочных нагрузок в олимпийском триатлоне на основе индивидуальных значений анаэробного порога в годичном цикле подготовки : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Евгений Александрович Сухачев ; Сиб. гос. ун-т физ. культуры и спорта. – Омск, 2006. – 24 с.

146. Сысоев, И. В. Триатлон. Олимпийская дистанция / И.В. Сысоев, О. Кулиненко. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2012. – 304 с.

147. Талибов, А. Х. Динамика состояния здоровья и работоспособности спортсменов на различных этапах многолетней тренировки / А. Х. Талибов, С. А. Джалилов, Е. С. Дмитриева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 2(168). – С. 345-348.

148. Талибов, А. Х. Многолетняя физическая подготовка спортсменов с учетом адаптации сердечно-сосудистой системы к тренировочным нагрузкам / А. Х. Талибов ; Национальный государственный университет физической культуры,

спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2016. – 149 с. – ISBN 978-5-4386-1141-7.

149. Теоретический анализ силовой подготовки пловцов по материалам зарубежных исследований / А. И. Погребной, С. М. Ахметов, И. О. Комлев, А. В. Аришин // Теория и практика физической культуры. – 2023. – № 10. – С. 6-8.

150. Терегулов, Ю.Э. Интегральные показатели центральной гемодинамики у здоровых лиц и пациентов с гипертонической болезнью в зависимости от типа гемодинамики. / Ю.Э. Терегулов // Практическая медицина. – 2012. – №8(64). – С. 164-168.

151. Тихов, В.В. Особенности макроструктуры многолетнего процесса подготовки высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в триатлоне на олимпийской дистанции / В.В. Тихов // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 11 (153). – С. 248-255.

152. Тоштурдиев, Ш. Х. Велосипедчиларнинг куч сифатини оғир атлетика воситалари орқали ривожлантириш услубияти / Ш. Х. Тоштурдиев // Фан-Спортга. – 2020. – No. 1. – P. 39-45.

153. Тоштурдиев, Ш. Х. Параметры развития физических качеств велосипедистов юниоров в подготовительном периоде / Ш. Х. Тоштурдиев // Фан-Спортга. – 2020. – № 3. – С. 23-25.

154. Триатлон: теория и практика тренировки : монография / Е. Н. Данилова, А. Н. Христофоров, Л. И. Вериго [и др.] ; Сибирский федеральный университет. – Москва : Издательский Дом "Инфра-М", 2021. – 242 с. – (Научная мысль). – ISBN 978-5-16-016124-2.

155. Уилмор, Д. Физиология спорта и двигательной активности / Д. Уилмор, Д. Костим. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 504 с.

156. Фалалеев, Е. А. Необходимость разработки оценки уровня физической подготовленности триатлонистов / Е. А. Фалалеев // Тезисы докладов I научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа : материалы конференции, Краснодар, 01– 22 февраля 2023 года. Том Часть 4. – Краснодар: Кубанский государственный университет физической культуры,

спорта и туризма, 2023. – С. 149-150.

157. Фатьянов, И. А. Концепция модернизации системы спортивной подготовки в марафонском беге : автореферат дис. ... доктора педагогических наук : 13.00.04 / Фатьянов Игорь Александрович; [Место защиты: ФГБУ «Федеральный научный центр физической культуры и спорта»]. – Москва, 2021. – 46 с.

158. Фарбей, В. В. Закономерности формирования спортивного результата лыжников-многоборцев в системе многолетней подготовки / В. В. Фарбей // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 11(225). – С. 447-451. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2023.11.p447-451.

159. Физиологические основы диагностики функционального состояния организма: Учебное пособие к практическим занятиям по физиологии для бакалавров, магистров: Ф. Г. Ситдилов, Н. И. Зиятдинова, Т. Л. Зефирова – Казань, КФУ, 2019. – 105 с.

160. Феномен хронического утомления у спортсменов / В. Н. Ильин, А. Алвани, М. М. Филиппов, С. Б. Коваль // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2015. – № 3. – С. 107-115.

161. Федорова, Е. Ю. Модельные характеристики показателей физического состояния и соревновательной деятельности высококвалифицированных велосипедистов / Е. Ю. Федорова, А. Ю. Казаков, М. Ф. Захарова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 5(171). – С. 363-368.

162. Филиппенко В.И., Пигида К.С., Маряничева Е.Г. Особенности соревновательной деятельности в олимпийском триатлоне // Тезисы докладов XLIV научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа (г. Краснодар, февраль-март 2017 г.): материалы конференции / ред. коллегия Г.Д. Алексанянц, А.И. Погребной, Л.И. Просоедова. - Краснодар: КГУФКСТ, 2017. – Ч. 2. – С. 20-22.

163. Фрил, Д. Библия триатлета / Джо Фрил, пер. с англ. П. Миронова. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2011. – 495 с.

164. Фураев, А. Н. Система оперативного контроля и коррекции спортивной техники на основе современных информационных технологий : диссертация ...

доктора педагогических наук : 01.02.08 / Фураев Александр Николаевич; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»]. – Малаховка, 2022. – 445 с. : ил.

165. Хромов, А. Ю. Особенности построения этапа специальной подготовки велосипедистов-шоссейников высокой квалификации к главным соревнованиям сезона : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.04 / Андрей Юрьевич Хромов – Омск, 2006. – 198 с.

166. Чернышева, Ф. А. Индивидуальный биологический статус спортсмена в циклических видах спорта / Ф. А. Чернышева, А. И. Юнусов // Спорт, здоровье и физическая культура, в современном обществе: перспективы развития : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 20 апреля 2023 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. – С. 398-401.

167. Чистякова, С. В. Использование тренажерной системы «силовое лидерование» в плавательной подготовке триатлетов / С. В. Чистякова, А. Н. Иванов, А. А. Никитин // Современные аспекты физкультурной, спортивной и психолого-педагогической работы с учащейся молодежью : Сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Пенза, 22–23 декабря 2022 года. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2023. – С. 185-191.

168. Чистякова, С.В. Моделирование соревновательной деятельности квалифицированных триатлетов в велосипедном педалировании: автореф. дисс. ... кандидата педагогических наук / Светлана Викторовна Чистякова ; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. – М. : РГУФК, 2009. – 24 с.

169. Шахматов, А.П. Триатлон. Вторая попытка : [очерк] / А. П. Шахматов. – М.: Экстра-принт, 2008. – 99 с.

170. Шпынева, А. А. Теоретический обзор вопроса скоростно-силовой подготовки в лыжном двоеборье / А. А. Шпынева // Студенческий. – 2024. – № 1-6(255). – С. 61-63.

171. Якимов, А.М. Инновационная тренировка выносливости в циклических видах спорта / А.М. Якимов, А.С. Ревзон. – М. : Спорт, 2018. – 110 с.
172. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость : перевод с англ. / П. Янсен. – Мурманск: Тулома, 2006. – 160 с.
173. Яруллина, А. Р. влияние функциональных тренировок на развитие скоростно-силовых качеств подростков 14-15 лет, занимающихся велоспортом / А. Р. Яруллина // Актуальные проблемы теории и практики физической культуры, спорта и туризма : Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов с международным участием, прошедшей в рамках Десятилетия науки и технологий. В 3-х томах, Казань, 06 апреля 2023 года. Том 3. – Казань: Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2023. – С. 606-607.
174. Almquist, Winfield N. Development of Cycling Performance Variables and Durability in Female and Male National Team Cyclists: From Junior to Senior / Almquist, N. Winfield // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2023. – 55(11). – P. 2053-2063. DOI: 10.1249/MSS.0000000000003232
175. Altini, M., Plews, D. What Is behind Changes in Resting Heart Rate and Heart Rate Variability? A Large-Scale Analysis of Longitudinal Measurements Acquired in Free- Living / M. Altini, D. Plews // Sensors (Basel). – 2021. – N 27. – P.7932
176. Aoyagi A., Ishikura, K., Nabekura Y. Exercise Intensity during Olympic-Distance Triathlon in Well-Trained Age-Group Athletes: An Observational Study // Sports. – 2021. – Vol. 9, Art. 18. – P 1-17. DOI: 10.3390/sports9020018
177. Armstrong, L.E. Ultraendurance cycling in a hot environment: thirst, fluid consumption, and water balance / L.E. Armstrong, E.C. Johnson, A. Mckenzie, L.A. Ellis [et. al.] // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2015. – 29 (4). – P. 869-876
178. Bobbert, M.F. The Relationship between Pedal Force and Crank Angular Velocity in Sprint Cycling / M.F. Bobbert, L.J.R. Casius, A.J.Van Soest // Med Sci Sports Exerc. – 2016. – V. 48(5). – P. 869-878.
179. Guilhem, G. Adjustment of muscle coordination during an all-out sprint

cycling task / G. Guilhem, S. Dorel, A. Couturier, F. Hug // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 2012. – V. 44 (11). – P. 2154-2164

180. Effects of Training on Cardiorespiratory Fitness in Triathletes: A Systematic Review and Meta-Analysis / A. Borrego-Sanchez, M.J. Vinolo-Gil, de-la-Casa-Almeida M., M. Rodriguez-Huguet, M.J. Casuso-Holgado, R. Martin-Valero // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. – 2021. – Vol.18. – Art.13332. – P. 1-18. DOI: 10.3390/ijerph182413332

181. Caleb, D. Strength Training for Endurance Athletes: Theory to Practice / Caleb D., Bazyler M.A., Heather A. [et. al.] // *Strength and Conditioning Journal*. – 2015. – V. 37, № 2.

182. Contribution of Segments to Overall Result in Elite Triathletes: Sprint Distance / J. Olaya, J. Fernández-Sáez, O. Osterlie, A. Ferriz-Valero // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2021. – Vol. 18. – Art. 8422. – P. 1-11 <https://10.3390/ijerph18168422>. DOI: 10.3390/ijerph18168422

183. Cejuela R., Esteve-Lanao J. Quantifying the Training Load in Triathlon. *Triathlon Medicine*. Sergio Migliorini Editor. – Switzerland: Springer, 2020. – 415 p. – P. 291316

184. Deception Improves Time Trial Performance in Well-trained Cyclists without Augmented Fatigue / P. Ansdell, T. Kevin, G. Howatson, M.Amann, S. Goodall // *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2018. – 50(4). – p. 809-816. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001483

185. Etxebarria, N. Variability in power output during cycling in international Olympic-distance triathlon /N. Etxebarria, S. D'Auria, J.M. Anson, D.B. Pyne, R.A. Ferguson // *International Journal of Sports Physiology and Performance*. – 2014. – V. 9 (4). – P. 732-734.

186. Kandel, M. Somatotype, training and performance in Ironman athletes / M. Kandel, J. P. Baeyens, P. Clarys. *Eur J Sport Sci*. – 2014. – № 14: – P. 301-308.

187. Lakin, R. Effects of moderate-intensity aerobic cycling and swim exercise on post-exertional blood pressure in healthy young untrained and triathlon-trained men and women / R. Lakin, C. Notarius, S. Thomas, J. Goodman // *Clinical Science*. – 2013. – V.

125. – P. 543-553.

188. Lee, C.L. Effectiveness of two weeks of high-intensity interval training on performance and hormone status in adolescent triathletes / C.L. Lee, M.C. Hsu, T.A. Astorino, T.W. Liu, W.D. Chang // J Sports Med Phys Fitness. – 2017. – 57 (4). – P. 319-329.

189. Mateo-March, M. Power Profile Index. An Adjustable Metric for Load Monitoring in Road Cycling [Электронный ресурс] / Mateo-March M., Lillo-Bevia J. R., Mattia G. [at al.] // Applied Sciences - 2022. - 12 (21):11020. - Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/364936147_Power_Profile_Index_An_Adjustable_Metric_for_Load_Monitoring_in_Road_Cycling (дата обращения: 21.12.2022)

190. Nurkkala, V. Development of exergaming simulator for gym training, exercise testing and rehabilitation / V. Nurkkala, J. Kalermo, T. Jarvilehto // Journal of Communication and Computer. – 11. – 2014. – P. 403-411.

191. Olbrecht, Jan. Maximal Lactate Steady State [Электронный ресурс] / Jan Olbrecht // Lactate triathlon maxlass. – Режим доступа: http://lactate.com/triathlon/lactate_triathlon_maxlass. (дата обращения: 21.12.2022).

192. Smekal, G., Von Duvillard S. Respiratory Gas Exchange and Lactate Measures during Competitive Orienteering / G. Smekal, S. Von Duvillard // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2023. – P. 682-689. | DOI: 10.1249/01.MSS.0000058358.14293.DE

193. Smith, C.G. The relationship between critical velocity, maximal lactate steady-state velocity and lactate turn point velocity in runners / C.G. Smith, A.M. Jones // European journal of applied physiology. – 2001. – V. 85. – P. 19-26.

194. The Validity of Functional Threshold Power and Maximal Oxygen Uptake for Cycling Performance in Moderately Trained Cyclists / Arne Sorensen, Tore Kristian Aune, Vegar Rangu, Terje Dalen // Sports (Basel). – 2019. – 7(10). – 217 p. DOI: 10.3390/sports7100217

195. Takahashi, T. Effects of the muscle pump and body posture on cardiovascular responses during recovery from cycle exercise / Takahashi T., J. Hayano, A. Okada, T. Saitoh, A. Kamiya // European Journal of Applied Physiology. – 2005, August. – V. 94,

No 5–6. – P. 576-583.

196. Rønnestad, B.R. Optimizing strength training for running and cycling endurance performance: A review / B.R. Rønnestad, I. Mujika // Scand J. Med SciSports. – 2013. – V. 24. – P. 603-612.

197. Valenzuela, P.L. The Record Power Profile of Male Professional Cyclists: Normative Values Obtained From a Large Database [Электронный ресурс] / P.L. Valenzuela, X., Muriel T Van Erp. [et al.] // International Journal of Sports Physiology and Performance. – 2022. – 17 (5). – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/358744030_The_Record_Power_Profile_of_Male_Professional_Cyclists_Normative_Values_Obtained_From_a_Large_Database (дата обращения: 27.12.2022)

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Перечень таблиц

Таблица 1 – Среднестатистические характеристики времени прохождения дистанции по этапам триатлонной гонки триатлонистов-мужчин различных возрастных категорий	78
Таблица 2 – Среднестатистические характеристики времени прохождения дистанции по этапам триатлонной гонки триатлонистов-женщин различных возрастных категорий, ($M \pm m$).....	79
Таблица 3 – Среднестатистические характеристики времени прохождения гонки российских и иностранных триатлонистов-мужчин различных возрастных категорий	80
Таблица 5 – Среднестатистические характеристики скоростей прохождения этапов гонки у российских и иностранных триатлонистов различных возрастных категорий, ($M \pm m$)	81
Таблица 4 – Среднестатистические характеристики времени прохождения гонки российских и иностранных триатлонисток различных возрастных категориях, ($M \pm m$).....	82
Таблица 6 – Усредненные показатели тренировочной нагрузки в годичном цикле подготовки триатлетов возрастных категорий 15–23 лет, ($n=167$).....	85
Таблица 7 – Результаты тестирований триатлонистов-юниоров в процессе тренировок на подготовительном этапе, ($n=15$)	86
Таблица 8 – Структура и содержание подготовительного этапа в годичном цикле	99
Таблица 9 – Набор тренировочных средств по составным видам триатлона на подготовительном этапе в годичном цикле.....	103
Таблица 10 – Набор средств велоподготовки на подготовительном этапе в годичном цикле в триатлоне	104
Таблица 11 – Структура микроцикла «Нагрузочный – Бег»	106
Таблица 12 – Структура микроцикла «Нагрузочный – Плавание»	106
Таблица 13 – Структура «Нагрузочный – Велоезда» микроцикла	107

Таблица 14 – Структура «Восстановительного» микроцикла.....	108
Таблица 15 – Комплексы методов акцентированной силовой подготовки на подготовительном этапе в годичном цикле по мезоциклам.....	112
Таблица 16 – Распределение тренировочных занятий по интенсивности нагрузок.....	114
Таблица 17 – Тренировочный план подготовительного этапа в годичном цикле контрольной группы триатлонистов, (n=11).....	117
Таблица 18 – Тренировочный план подготовительного этапа в годичном цикле экспериментальной группы триатлонистов, (n=11)	118
Таблица 19 – Значения скоростей по составным дисциплинам по итогам вводного мезоцикла подготовительного этапа, ($M \pm m$).....	123
Таблица 20 – Результаты лактатного тестирования на велосипеде во втором мезоцикле подготовительного этапа	124
Таблица 21 – Скорость и время исследуемых групп по дисциплинам триатлона по результатам этапного тестирования в третьем мезоцикле, ($M \pm m$)	125
Таблица 22 – Скорости триатлонистов исследуемых групп по составным дисциплинам в результате подготовки в 4 мезоцикле подготовительного этапа	126
Таблица 23 – Результаты контрольных соревнований в конце подготовительного этапа, ($M \pm m$)	128
Таблица 24 – Результаты тестирований максимальной средней мощности триатлонистов на велоезде на подготовительном этапе по мезоциклам	130

Перечень рисунков

Рисунок 1 – Схема составных частей результата спортсмена	39
Рисунок 2 – Построение годичного цикла согласно методике Дж. Фрила...	55
Рисунок 3 – Обратная периодизация согласно Дж. Фрилу	57
Рисунок 4 – Обратно-линейная периодизация согласно методике Дж. Фрила	57
Рисунок 5 – Зависимость лактата от скорости продвижения по дистанции на	

плаванием и определение пиковой скорости	69
Рисунок 6 – Процентное соотношение тренировочных объемов по нагрузкам в годичном цикле для возрастных категорий, (n=167).....	83
Рисунок 7 – Соотношение временных показателей по этапам на гонке, (n=58)	84
Рисунок 8 – Алгоритм сопряжения тренировок по составным видам в триатлоне в зависимости от типа интенсивности, АС – акцентированная силовая тренировка.....	115
Рисунок 9 – Тренировочный объем за исследуемый период в годичном цикле	119
Рисунок 10 – Тренировочные объемы на подготовительном этапе в годичном цикле по составным видам тренировок, %	120
Рисунок 11 – Распределение интенсивности тренировочных нагрузок на подготовительном этапе в годичном цикле, %	120
Рисунок 12 – Лактатный уровень в зависимости от скорости велоезды, n=22	123
Рисунок 13 – Сравнительные показания пиковых скоростей контрольной и экспериментальной групп на велоезде, n=22.	127
Рисунок 14 – Лактатные кривые респондентов экспериментальной и контрольной групп на плавание в конце подготовительного мезоцикла, (n=22).	129
Рисунок 15 – Лактатные кривые респондентов экспериментальной и контрольной групп на беге в конце подготовительного мезоцикла, (n=22)	130

ПРИЛОЖЕНИЕ А Анкета Тренера

АНКЕТА ТРЕНЕРА

1. Спортивное звание _____
2. Стаж тренерской деятельности в триатлоне _____
3. Тренерская категория _____
4. Образование _____
5. ФИО (по желанию) _____
6. Как в процентном соотношении вы распределяете тренировочные нагрузки по составным дисциплинам триатлона (плавание/ велосезда/ бег) _____
7. Какие виды тренировочных нагрузок имеют приоритетные направления в вашей методике подготовки?

Какие возрастные периоды вы считаете можно выделить в спортивной карьере триатлониста и по каким причинам?

8. Используете ли вы силовые комплексы упражнений в мезоциклах многолетней подготовки? Если да, то какого характера и направленности?

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Анкета триатлониста

АНКЕТА СПОРТСМЕНА

1. ФИО (по желанию) _____
2. Возраст _____
3. Стаж занятий триатлоном _____
4. Вы пришли в триатлон из другой спортивной дисциплины (если да, указать какой)? _____
5. Какой разряд вы имеете на настоящее время _____
6. Укажите возраст выполнения спортивных разрядов 1ю _____; 1р _____; КМС _____; МС _____;
7. Ваше лучшее достижение в триатлоне на какой дистанции (время)?

8. Есть ли у вас “ведущая/ отстающая” составная дисциплина триатлона?

9. Характеристики тренировочной работы в годичном цикле:
 1. Количество тренировочных часов _____
 2. Количество соревновательных стартов _____
 3. Количество соревновательных часов _____
 4. Объем тренировочной нагрузки в часах по видам (плавание/ велоезда/ бег/ ОФП/ силовые)

 5. Объем тренировочной нагрузки высокой интенсивности в часах в общем и по составным видам (пульсовые зоны 4 и выше) _____
 6. Объем тренировочной нагрузки низкой интенсивности в часах в общем и по составным видам (пульсовые зоны 3 и ниже) _____
 7. Применяются в вашей подготовке силовые тренировки? Если да, то изменяется ли интенсивность этих тренировок в годичном цикле? _____
 8. Хватает ли вам времени на учебу, отдых, общение? _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В Среднестатистические характеристики прохождения соревнований российскими и иностранными триатлонистками различных возрастных категорий

Таблица В.1 Значения времени преодоления дистанции триатлонистками на различных дистанциях по возрастным категориям, $M \pm m$

Возрастная категория, лет	Триатлеты	Дистанция, км	Ср. время плав. этапа, мин.	Ср. время велоэтапа, мин.	Ср. время бегового этапа, мин.
13 -17 лет (n=65)	Иностр.	0,3+8+2	5,06±0,15	15,68±0,46	09,17±0,17
	Росс.		04,35±0,34	14,70±0,16	08,07±0,11
18 – 19 (n=57)	Иностр.	0,75+20+5	10,53±0,8	32,87±0,22	18,52±0,24
	Росс.		10,55±0,23	31,70±1,22	19,55±0,25
20-23 (n=45)	Иностр.	0,75+20+5	09,88±0,05	34,77±0,98	17,43±0,05
	Росс.		10,12±0,19	33±1,07	19,18±0,28
	Иностр.	1,5+40+10	19,30±0,27	64,30±1,58	37,10±0,16
	Росс.		21,87±0,24	69,90±2,48	38,98±0,37
старше 23 (n=38)	Иностр.	0,75+20+5	09,58±0,05	32,02±0,3	17,22±0,34
	Росс.		11,02±0,35	34,67±0,97	19,73±0,48
	Иностр.	1,5+40+10	18,90±0,16	64,15±0,42	35,57±0,17
	Росс.		21,97±0,38	72,38±2,03	37,5±0, 45

ПРИЛОЖЕНИЕ Г Тренировочный план экспериментальной группы в процессе педагогического эксперимента

Таблица Г.1 Распределение нагрузок и объемов в ходе педагогического эксперимента для физической подготовки экспериментальной группы

Мезоцикл	Микроцикл	Кол-во трен.	Кол-во трен. часов	Плавание, мин	Кол-во плав. трен	Тренировки по времени, мин.	Велоезда, мин.	Кол-во вел. трен	Тренировки по времени, мин.	Бег, мин.	Кол-во бег. трен	Тренировки по времени, мин.	Силовая подготовка	Кол-во сил. трен	Тренировки по времени, мин.
1	1	18	22,4	205	4	45/60/90/40	510	5	90/120/60/90/150	450	6	90/30/120/90/60/60	180	3	60/60/60
	2	19	23,2	235	4	75/60/60/40	525	5	120/90/150/45/120	390	6	60/45/90/30/60/90	240	4	60/60/60/60
	3	18	23,0	180	3	60/60/60	600	5	120/90/150/60/180	375	6	30/60/45/90/60/90	225	4	60/60/60/45
	4	16	15,0	165	4	60/45/45/30	310	4	60/120/90/40	275	5	90/45/40/60/40	150	3	45/60/45
Итого		71	83,6	13,1	15,0		32,4	19,0		24,8	23		13,3	14,0	
2	5	19	24,3	205	4	45/60/90/40	525	5	120/90/150/45/120	500	6	80/60/120/90/60/90	225	4	60/60/60/45
	6	19	24,9	250	4	60/90/40/60	555	5	120/90/180/45/120	450	6	60/30/120/90/60/90	240	4	60/60/60/60
	7	19	25,6	180	3	60/60/60	720	6	120/90/150/60/60/240	410	6	60/45/90/50/60/90	225	4	60/60/60/45
	8	16	15,0	165	4	60/45/45/30	310	4	60/120/90/40	275	5	90/45/40/60/40	150	3	45/60/45

Продолжение Таблицы Г.1

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г

Мезоцикл	Микроцикл	Кол-во трен.	Кол-во трен. часов	Плавание, мин	Кол-во плав. трен	Тренировки по времени, мин.	Велоезда, мин.	Кол-во вел. трен	Тренировки по времени, мин.	Бег, мин.	Кол-во бег. трен.	Тренировки по времени, мин.	Силовая подготовка	Кол-во сил. трен	Тренировки по времени, мин.
	9	19	24,4	250	4	60/90/40/60	525	5	120/90/150/45/120	450	6	60/30/120/90/60/90	240	4	60/60/60/60
	10	20	26,5	235	4	45/60/90/40	720	6	120/90/150/60/60/240	410	6	60/45/90/50/60/90	225	4	60/60/60/45
Итого		112	141	21	23		56	31		42	35		22	23	
3	11	16	15,0	165	4	60/45/45/30	310	4	60/120/90/40	275	5	90/45/40/60/40	150	3	45/60/45
	12	20	26,0	235	4	45/60/90/40	555	5	120/90/180/45/120	530	7	80/60/120/90/60/90/30	240	4	60/60/60/60
	13	19	24,7	250	4	60/90/40/60	555	5	120/90/180/45/120	450	6	60/30/120/90/60/90	225	4	60/60/60/45
	14	19	26,3	180	3	60/60/60	720	6	120/90/150/60/60/240	440	6	60/45/90/50/60/30/90	240	4	60/60/60/60
	15	16	15,0	165	4	60/45/45/30	310	4	60/120/90/40	275	5	90/45/40/60/40	150	3	45/60/45
	16	18	24,5	235	4	45/60/90/40	555	5	120/90/180/45/120	500	6	80/60/120/90/60/90	180	3	60/60/60
Итого		108	131,5	20,5	23,0		50,1	29,0		41,16	35,0		19,75	21,0	

Продолжение Таблицы Г.1

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г

Мезоцикл	Микроцикл	Кол-во трен.	Кол-во трен. часов	Плавание, мин	Кол-во плав. трен	Тренировки по времени, мин.	Велоезда, мин.	Кол-во вел. трен	Тренировки по времени, мин.	Бег, мин.	Кол-во бег. трен.	Тренировки по времени, мин.	Силовая подготовка	Кол-во сил. трен	Тренировки по времени, мин.
4	17	18	22,7	205	4	45/60/60/40	525	5	120/90/150/45/120	450	6	60/30/120/90/60/90	180	3	60/60/60
	18	18	22,8	180	3	60/60/60	595	6	120/90/150/60/55/120	410	6	60/45/90/50/60/90	180	3	60/60/60
	19	16	15,0	165	4	60/45/45/30	310	4	60/120/90/40	275	5	90/45/40/60/40	150	3	45/60/45
	20	17	23,1	180	3	60/60/60	525	5	120/90/150/45/120	500	6	80/60/120/90/60/90	180	3	60/60/60
	21	18	22,7	205	4	45/60/60/40	525	5	120/90/150/45/120	450	6	60/30/120/90/60/90	180	3	60/60/60
	22	18	22,9	180	3	60/60/60	625	6	120/90/150/60/55/120	390	6	60/45/90/30/60/90	180	3	60/60/60
Итого		105	129,1	18,6	21,0		51,8	31,0		41,3	35		17,5	15,0	
5	23	16	15,0	165	4	60/45/45/30	310	4	60/120/90/40	275	5	90/45/40/60/40	150	3	45/60/45
	24	17	21,0	180	3	60/60/60	510	5	90/120/60/90/150	390	6	60/45/90/30/60/90	180	3	60/60/60
		17	20,2	160	4	45/60/30/40	540	5	120/90/150/60/120	330	5	60/45/90/60/90	180	3	60/60/60

Продолжение Таблицы Г.1

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г

Мезоцикл	Микроцикл	Кол-во трен.	Кол-во трен. часов	Плавание, мин	Кол-во плав. трен	Тренировки по времени, мин.	Велоезда, мин.	Кол-во вел. трен	Тренировки по времени, мин.	Бег, мин.	Кол-во бег. трен.	Тренировки по времени, мин.	Силовая подготовка	Кол-во сил. трен	Тренировки по времени, мин.
	26	17	19,3	150	4	45/45/45	540	5	120/90/150/60/120	285	5	60/45/30/60/90	180	3	60/60/60
	27	16	13,8	135	4	60/45/45	310	4	60/120/90/40	245	5	40/45/40/60/40	135	3	45/45/45
	28	12	9,4	135	3	60/45/30	230	4	60/90/40/40	155	4	40/45/40/30	45	1	45
Итого		95	98,6	15,4	18,0		40,7	27,0		28	30		14,5	16,0	
Итого за подг. этап, часов			590	88,5			235,8			177			1,4		

ПРИЛОЖЕНИЕ Д Акты внедрения

АКТ

внедрения результатов научных исследований в практику

г.Санкт-Петербург

23.12 2019 г.

Мы, нижеподписавшиеся, директор ГБУ СШОР Кировского района СПб Нестеров Ю.И. и соискатель кафедры физической культуры и спорта ФГАОУВО СПбГУАП, Антипина Ю.В. составили настоящий акт в том, что в систему подготовки по триатлону на базе Кировской школы олимпийского резерва г.Санкт – Петербург в 2017 – 2019 г.г. внедрены практические рекомендации, разработанные на основе диссертационного исследования Антипиной Ю.В.:

Ф.И.О. автора внедрения	Наименование внедрения	Эффект от внедрения
Антипина Юлия Валентиновна	Рекомендации по применению акцентированных силовых нагрузок и контроля современными устройствами в годичном цикле подготовки триатлонистов в возрасте 16-19 лет	Повышение эффективности тренировочного процесса за счет оптимизации и актуализации, основанных на показателях физического состояния и подготовленности триатлонистов

Представители ГБУ СШОР Кировского района СПб:

Директор



Ю.И. Нестеров

Соискатель ФГАОУВО СПбГУАП

Ю.В. Антипина

Почтовый адрес: Санкт-Петербург, 198207, улица Зины Портновой, дом 21, корпус 4, литер А

АКТ

внедрения результатов научных исследований в практику

г. Санкт-Петербург

28.12.20г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители кафедры физической культуры и спорта ФГАОУВО СПбГУАП аспирантка Антипина Ю.В., а также заведующий кафедрой, доктор педагогических наук Башкин Виктор Михайлович, с одной стороны и президент Крымской региональной общественной организации «Клуб развития велосипедного спорта «ВЕЛОЕВПАТОРИЯ» Егорова Инна Александровна, с другой стороны, составили настоящий акт о том, что на основании научно-исследовательской работы Антипиной Ю.В. в практику многолетней подготовки триатлонистов-юниоров в 2016-2020 г.г. была внедрена методика акцентированных силовых нагрузок на подготовительном этапе в годичном цикле:

Ф.И.О. автора внедрения	Наименование научной разработки	Эффект от внедрения
Антипина Юлия Валентиновна	Методика акцентированных силовых нагрузок на подготовительном этапе в годичном цикле подготовки триатлонистов-юниоров	Повышение эффективности процесса подготовки и соревновательной деятельности. Улучшение скоростных показателей по составным видам триатлона. Повышение уровня специальной физической подготовки.

Представители кафедры физической культуры и спорта ФГАОУВО СПбГУАП:

Заведующий кафедрой ФКиС,
доктор педагогических наук



В.М. Башкин

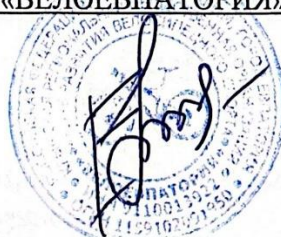
Соискатель

Ю.В. Антипина

Почтовый адрес: 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А, тел. (812) 710-65-10, e-mail: common@aanet.ru, web сайт: <http://guap.ru>

Представитель Крымской региональной общественной организации «Клуб развития велосипедного спорта «ВЕЛОЕВПАТОРИЯ»:

Президент организации



И.А. Егорова

Почтовый адрес: 297408, Республика Крым, г. Евпатория, Караимская ул., д. 59/24, e-mail: innaenergy@list.ru, web сайт: <http://evpatoriya24.ru/>

АКТ

внедрения результатов научных исследований в практику

г. Санкт-Петербург

28.06 2021 г.

Мы, нижеподписавшиеся, проректор по образовательным технологиям и инновационной деятельности ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» Шишлаков В.Ф. и доцент кафедры физической культуры и спорта, к.п.н., доцент Е.Г. Шубин и соискатель кафедры физической культуры и спорта ФГАОУВО СПбГУАП Антипина Ю.В. составили настоящий акт в том, что в практику многолетней подготовки триатлонистов в 2017-2019 г.г. внедрена методика акцентированных силовых нагрузок на основании научно-исследовательской работы Антипиной Ю.В.:

Ф.И.О. автора внедрения	Наименование внедрения	Эффект от внедрения
Антипина Юлия Валентиновна	Методика акцентированных силовых нагрузок в годичном цикле подготовки триатлонистов	Повышение эффективности тренировочного процесса и результатов соревновательной деятельности

Представители ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»:

Проректор по образовательным технологиям и инновационной деятельности,
д.т.н., профессор



В.Ф. Шишлаков

Доцент кафедры физической культуры и спорта, к.п.н., доцент

Е.Г. Шубин

Соискатель ФГАОУВО СПбГУ

Ю.В. Антипина

Почтовый адрес: 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д.67, лит. А. Телефон: (812) 710-65-10, e-mail: common@aanet.ru, <http://guap.ru>

внедрения результатов научных исследований в практику

г. Санкт-Петербург

28.12.20 г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители кафедры физической культуры и спорта ФГАОУВО СПбГУАП аспирантка Антипина Ю.В., а также заведующий кафедрой, доктор педагогических наук Башкин Виктор Михайлович, с одной стороны и президент Крымской региональной общественной организации «Клуб развития велосипедного спорта «ВЕЛОЕВПАТОРИЯ» Егорова Инна Александровна, с другой стороны, составили настоящий акт о том, что на основании научно-исследовательской работы Антипиной Ю.В. в практику многолетней подготовки спортсменов в 2018-2020 г.г. были внедрены предложения и рекомендации:

Ф.И.О. автора внедрения	Наименование научной разработки	Эффект от внедрения
Антипина Юлия Валентиновна	Рекомендации по применению акцентированных силовых нагрузок на подготовительном этапе в годичном цикле	Повышение эффективности тренировочного процесса и соревновательной деятельности. Оптимизация тренировочного процесса и распределения тренировочных объемов.

Представители кафедры физической культуры и спорта ФГАОУВО СПбГУАП:

Заведующий кафедрой ФКиС,
доктор педагогических наук

В.М. Башкин

Соискатель

Ю.В. Антипина

Почтовый адрес: 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А, тел. (812) 710-65-10, e-mail: common@aanet.ru, web сайт: <http://guap.ru>

Представитель Крымской региональной общественной организации «Клуб развития велосипедного спорта «ВЕЛОЕВПАТОРИЯ»:

Президент организации

И.А. Егорова

Почтовый адрес: 297408, Республика Крым, г. Евпатория, Караимская ул., д. 59/24, e-mail: innaenergy@list.ru, web сайт: <http://evpatoriya24.ru/>