

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт физической культуры, спорта и туризма

Кафедра теории и методики спортивных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ А.Ю. Близневский
«_____» 2018 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ- ГОНЩИКОВ

49.04.01 Физическая культура

49.04.01.04 Спорт высших достижений в избранном виде спорта

Научный руководитель _____ канд. пед. наук. доц. С.Л. Садырин

Выпускник _____ А.Л. Мельниченко

Рецензент _____ В.В. Пономарев

Нормоконтролер _____ М.А. Рульковская

Красноярск 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Актуализация функциональной подготовки в лыжных гонках.....	8
1.1 Структура функциональной подготовленности в спорте высших достижений.....	8
1.2 Физиологическая характеристика лыжных гонок.....	27
1.3 Показатели соревновательной готовности в лыжных гонках.....	30
2 Методы и организация исследования.....	38
2.1 Организация исследования.....	38
2.2 Методы исследования.....	39
2.2.1 Оценка МПК с помощью метода функциональных нагрузок.....	39
2.2.2 Контрольные испытания (тестирование).....	41
2.2.3 Методы математической статистики.....	44
2.2.4 Анализ научно-методической литературы и документальных источников.....	47
2.2.5 Педагогический эксперимент.....	47
3 Теоретическое обоснование и экспериментальная проверка эффективности методики.....	50
3.1 Описание экспериментальной методики повышения максимального потребления кислорода (МПК).....	50
3.2 Влияние фактора функциональных показателей на спортивный результат квалифицированных лыжников-гонщиков (на примере квалифицированных лыжников-гонщиков Красноярского края).....	56
3.3 Результаты педагогического эксперимента и их обсуждение.....	60
Заключение.....	67
Практические рекомендации.....	69
Список сокращений.....	70
Список использованных источников.....	71
Приложения А-Б.....	80

ВВЕДЕНИЕ

Тема магистерской диссертации «Совершенствование методики функциональной подготовки высококвалифицированных лыжников-гонщиков» представленная к защите по программе подготовки 49.04.01.04 «Спорт высших достижений в избранном виде спорта» является одной из актуальных направлений развития теории и методики спорта на современном этапе.

В теории и практике лыжных гонок сведения о проблеме функциональной подготовки спортсменов и ее влиянии на результативность соревновательной деятельности, встречаются лишь фрагментарно, так как она еще не была предметом детальных научных исследований [81]. Следствием этого в источниках научно-методической литературы является отсутствие единой картины о структуре функциональной подготовки спортсменов, а также о ее месте в системе спортивной подготовки [52]. Множество различных трактовок о понятии функциональной подготовки [39; 45; 46; 54] становится причиной отсутствия конкретных методик построения учебно-тренировочного процесса лыжников-гонщиков с акцентом на функциональную подготовку как на основной компонент в структуре спортивной подготовки.

В настоящий момент мы рассматриваем функциональную подготовленность не как составную часть специальной подготовленности спортсменов, а как физиологическую основу, базу, фундамент всех остальных видов подготовки [78]. Следует говорить о функциональной составляющей в каждом виде подготовки – технической, физической, тактической и психической. Можно выделить функциональную подготовленность в отдельный вид подготовленности, наравне с технической, физической и др. Но это было бы, все-таки не правильно, так как, на наш взгляд, эти явления не равнозначные, более того, мы считаем эти явления разноуровневые [60].

Исходя из определения слова функция, которое в физиологическом смысле трактуется как направление организмом, органами и системами органов своих действий, следует, что функциональная подготовленность есть готовность организма к выполнению определенной деятельности, способность обеспечить должный уровень деятельности органов, систем и организма необходимый для выполнения специфической (спортивной) мышечной (физической) нагрузки (работы) в рамках регламентированного двигательного акта (техники движения) [54].

На основе двух вышеизложенных позиций, можно вывести наиболее общее определение, заключающее, что функциональная подготовленность спортсменов представляет собой базовое, комплексное, многокомпонентное свойство организма, сущностью которого является уровень совершенства физиологических механизмов, их готовность обеспечить на данный момент, проявления всех необходимых для спортивной деятельности качеств, обусловливающее, прямо или косвенно, мышечную деятельность, физическую работоспособность в рамках специфического регламентированного двигательного акта.

Таким образом, многообразие различных трактовок и рассмотрение функциональной подготовленности с точки зрения различных направлений исследования приводит к тому, что большинство авторов, так или иначе, используя термин «функциональная подготовленность», вкладывает в него свой смысл [60]. На этом основании разработка методических рекомендаций по совершенствованию функциональной подготовки в лыжных гонках является актуальной проблемой.

Цель исследования – усовершенствовать методику функциональной подготовки высококвалифицированных лыжников-гонщиков и проверить ее эффективность опытно-экспериментальным путем.

Задачи исследования:

1. Теоретически вывести и обосновать определение функциональной подготовки лыжников-гонщиков применительно к физиологии и к теории и методике спорта.
2. Выявить влияние фактора функциональных показателей на спортивный результат квалифицированных лыжников-гонщиков.
3. Разработать и опытно-экспериментальной работе проверить эффективность методики совершенствования функциональной подготовки лыжников-гонщиков.
4. Разработать практические рекомендации по совершенствованию функциональной подготовки высококвалифицированных лыжников-гонщиков.

Объект исследования: процесс функциональной подготовки высококвалифицированных лыжников-гонщиков.

Предмет исследования: совершенствование содержания методики функциональной подготовки лыжников-гонщиков.

Субъект исследования: лыжники гонщики квалификации мастера спорта.

Гипотеза: мы предположили, что усовершенствованная нами методика увеличения относительного максимального потребления кислорода позволит повысить результативность высококвалифицированных лыжников-гонщиков в дистанционных дисциплинах.

Методы исследования:

1. Теоретический анализ научно-методической специальной литературы и документальных источников по исследуемой проблеме.
2. Педагогическое тестирование.
3. Педагогический эксперимент.
4. Методы математико-статистической обработки данных.

Научная новизна:

- разработано и обосновано содержание методики увеличения относительного максимального потребления кислорода высококвалифицированных спортсменов;
- выявлено влияние фактора функциональных показателей на спортивный результат квалифицированных лыжников-гонщиков;
- расширены представления о возможностях совершенствования процесса функциональной подготовки высококвалифицированных лыжников.

Теоретическая значимость

- представлены новые теоретические данные о функциональной подготовке высококвалифицированных лыжников-гонщиков;
- теоретически обосновано содержание методики функциональной подготовки лыжников-гонщиков, которое может быть использовано в качестве дополнения к специальной литературе;
- актуализирована необходимость дальнейшего совершенствования процесса функциональной подготовки высококвалифицированных лыжников-гонщиков.

Практическая значимость

- использование предложенной методики, позволяет повысить эффективность тренировочного процесса и обеспечивает высокую результативность выступления квалифицированных лыжников-гонщиков на соревнованиях;
- результаты исследования внедрены в практику подготовки лыжников-гонщиков сборной Красноярского края, Сибирского Федерального университета, а также детско-юношеских спортивных школ Красноярского края;
- по итогам опытно-экспериментальной работы представлены практические рекомендации совершенствования функциональной подготовки лыжников-спринтеров в условиях среднегорья.

Основное положение, выносимое на защиту: Повышение максимального потребления кислорода оказывает статистически значимое улучшение спортивного результата высококвалифицированных лыжников-гонщиков в дистанционных дисциплинах.

Апробация работы: основные положения и результаты диссертационного исследования нашли свое отражение в статьях и докладах, а также на научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: Международная конференция «Молодежь и наука: проспект Свободный - 2018» в городе Красноярске в 2018 году. Практическое применение результаты научной деятельности нашли во внедрении предложенной методики в детско-юношеские спортивные школы районов Красноярского края.

Структура и объем работы: основное содержание магистерской диссертации изложено на 80 страницах машинописного текста, состоит из введения, трех глав, заключения, практических рекомендаций и приложений. Список литературы включает 78 источников, из них 10 источников зарубежной литературы. Выпускная квалификационная работа содержит 3 таблицы, 2 рисунка, а также 12 формул.

1 Актуализация функциональной подготовки в лыжных гонках

1.1 Структура функциональной подготовки в спорте высших достижений

Согласно обзору проведенной научно-исследовательской литературы и документальных источников в структуре спортивной подготовки обычно выделяют следующие стороны подготовки: физическую, техническую, тактическую и психическую виды подготовки [78]. Представленная структура компонентов спортивной подготовки достаточно условна и применяется с целью определенной формализации [80]. Это целесообразно для удобства оперирования средствами и методами, определения приоритетного направления в развитии того или иного компонента подготовленности спортсмена на определенном этапе подготовки.

Вместе с тем, каждое свойство, способность или двигательное качество базируются на определенных функциональных возможностях организма, а в их основе лежат конкретные функциональные процессы и физиологические механизмы. Например, такое двигательное качество, как выносливость, и все ее разновидности, в основном будет определяться, и лимитироваться уровнем развития механизмов энергообеспечения – анаэробной и аэробной производительностью, а также степенью «функциональной устойчивости», способности сохранять высокий уровень функционирования организма в условиях сдвигов гомеостаза.

Если рассматривать каждый вид подготовки спортсмена, традиционно выделяемые в подготовке спортсмена вообще, то можно сказать, что в своей основе все эти виды содержат процесс совершенствования определенных механизмов и функций определенных систем организма [34; 59].

Техническая подготовка представляет собой процесс освоения спортсменом системы движений (техники вида спорта), соответствующей особенностям данной спортивной дисциплины и направленной на достижение

высоких спортивных результатов. Основной задачей технической подготовки спортсмена является обучение его основам техники соревновательной деятельности или упражнений, служащих средствами тренировки, а также совершенствование избранных для предмета состязания форм спортивной техники [4].

Тактическая сторона спортивной подготовки – представляет собой педагогический процесс, направленный на овладение рациональными формами ведения спортивной борьбы в процессе специфической соревновательной деятельности. Тактическая подготовка по своей сути представляет собой совершенствование функций центральной нервной системы и ее высших отделов и развитие их основных направлений – восприятия, анализа, синтеза, реагирования, принятие решения.

Психологическая подготовка представляет систему психолого-педагогических воздействий, применяемых с целью формирования и совершенствования у спортсменов свойств личности и психических качеств, необходимых для успешного выполнения тренировочной деятельности, подготовки к соревнованиям и надежного выступления в них. При этом подразумевается, что психологическая подготовка способствует эффективному проведению других видов подготовки (обще- и специально-физической, теоретической, тактической и технической), а так же сопутствует успешному выступлению на соревнованиях [80].

Физическая сторона подготовленности характеризуется возможностями функциональных систем организма спортсмена, обеспечивающих эффективную соревновательную деятельность, а также уровнем развития основных двигательных способностей – скоростных, силовых, выносливости, координационных способностей и гибкости [77].

Мы видим, что уровень функционирования различных систем организма является основой для всех видов подготовки, которые выделяются в теории спорта, кстати, весьма условно [38].

При использовании термина «функциональная подготовка», большинство авторов, как правило, вкладывает в него свой смысл. Чаще всего под функциональной подготовленностью или «функциональной готовностью» понимают уровень состояния и возможности вегетативного компонента реакции на нагрузку [34]. Иногда функциональную подготовленность отождествляют только с механизмом совершенствования энергообеспечения, или вовсе только с уровнем аэробной производительности (которая, кстати, является всего лишь совокупным показателем функций дыхательной системы, свидетельствующий об уровне окислительного процесса [13].

Некоторые авторы [22;80] рассматривают в качестве функциональной подготовленности не столько аэробную производительность, сколько комплекс функциональных физиологических свойств (качественных характеристик функционирования систем - мощность систем, их экономичность, устойчивость, подвижность и способность реализации потенциала системы) в качестве основных структурных компонентов функциональной подготовленности.

Исходя из представленных источников научной литературы, мы попытались сформулировать свое собственное определение изучаемому объекту исследования.

При анализе научных пособий по физиологии спорта и теории и методике физического воспитания, мы определили, что функциональная подготовленность есть готовность организма к выполнению определенной деятельности, что представляет собой способность обеспечить должный уровень деятельности органов, систем и организма необходимый для выполнения специфической (спортивной) мышечной (физической) нагрузки (работы) в рамках регламентированного двигательного акта (техники движения) [76]: «Функциональная подготовленность спортсменов — это относительно установившееся состояние организма, интегрально определяемое уровнем развития ключевых для данного вида спортивной деятельности

функций и их специализированных свойств, которые прямо или косвенно обуславливают эффективность соревновательной деятельности».

При рассмотрении функциональной подготовленности, в первую очередь, как правило, неизбежно обращаешься к рассмотрению ее основные структурных компонентов.

В спортивной подготовленности, при всей ее целостности, выделяют следующие основные стороны и подструктуры ее целостной системы [61; 81]:

1. Физиологическая подготовленность, определяемая приспособительными изменениями, наступающими в организме спортсмена в результате тренировки в избранном виде спорта.

2. Психологическая подготовленность, характеризующаяся приспособительными изменениями, наступающими в психике человека в связи со специфической деятельностью в данном виде спорта.

3. Техническая подготовленность, определяется уровнем развития у спортсмена способности к выполнению соответствующих по форме и интенсивности двигательных действий.

4 Специальная готовность, определяемая мотивами выполняемой спортивной деятельности (объединяющее звено).

При этом физиологическая подготовленность спортсменов включает следующие компоненты:

1. приспособление работы сердечно-сосудистой, дыхательной и иных систем организма;
2. адаптация механизма работы мышечно-двигательного аппарата;
3. активизация центральной нервной системы и других органов и систем к требованиям данной спортивной деятельности.

В.С.Фоминым [58] применительно к теории и методике физического воспитания и спорта, функциональная подготовленность рассматривается как уровень слаженности взаимодействия (взаимосодействия) четырех компонентов:

1. психического (восприятие, внимание, оперативный анализ ситуации, прогнозирование, выбор и принятие решения, быстрота и точность реакции, скорость переработки информации, другие функции высшей нервной деятельности);
2. нейродинамического (возбудимость, подвижность и устойчивость, напряженность и стабильность вегетативной регуляции);
3. энергетического (аэробная и анаэробная производительность организма);
4. двигательного (сила, скорость, гибкость и координационные способности (ловкости)).

Вместе с тем, вопрос структурирования функциональной подготовленности спортсменов еще далек от своего логического завершения. Структура функциональной подготовленности, предложенная В.С.Фоминым [58], может быть при соответствующем интегрировании с другими построениями взята за основу.

К примеру, если сопоставлять компоненты функциональной подготовленности по В.С. Фомину с традиционно выделяемыми видами подготовленности спортсменов, то вполне можно двигательный компонент объединить с физической подготовленностью, а психический компонент считать аналогичным психофункциональной (психической) подготовленностью.

Специалисты Солопов [54], и Шамардин [60] предприняли попытку дифференцировать по уровням все структурные компоненты функциональной подготовленности.

Первый – «базовый» уровень функциональной подготовленности, согласно представленной градации составляют энергетический и нейродинамический компоненты и значатся как неспецифические компоненты.

Второй – «специально-базовый» уровень функциональной подготовленности составляют двигательный (физическая готовность) и психический (психофункциональная готовность) компоненты.

Третий – «специальный» уровень функциональной подготовленности составляют техническая и тактическая готовность, как интегральные проявления функциональных способностей, обусловливаемых развитием свойств и качеств элементов первого и второго уровней, в специфической двигательной функции.

Компоненты функциональной подготовленности находятся в определенном взаимодействии (взаимосодействии) [32]. Иерархия этих взаимосвязей, на наш взгляд, подчиняется определенной системе взаимозависимости, что в свою очередь может быть основанием для условного деления компонентов и функций на глобальные (интегральные) и вспомогательные (частные).

К глобальным компонентам могут быть отнесены: «информационная функция», «регуляторная функция», «функция энергопродукции» и «двигательная функция». Вспомогательные или частные функции являются составными частями глобальных.

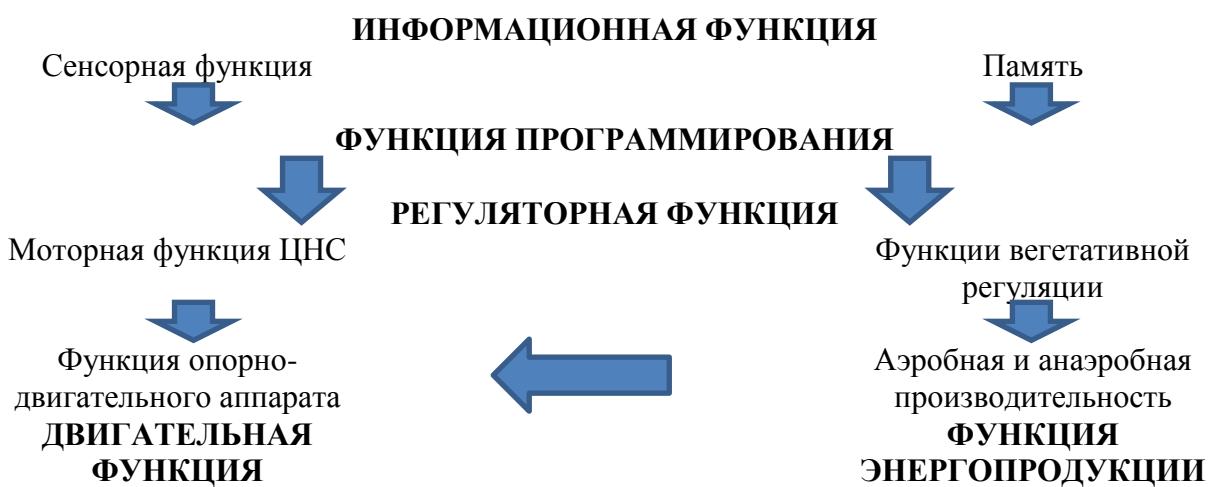


Рисунок 1 – Архитектура взаимосвязей глобальных и частных компонентов функциональной подготовленности спортсменов при обеспечении специфической двигательной деятельности (Солопов, Шамардин, 2003)

Необходимо отметить, что приведенная схема достаточно условна, выглядит излишне обобщенно и не претендует на универсальное ее использование. Возможно, следовало бы в большей степени конкретизировать частные функции по каждому отдельному компоненту, чтобы сделать ее более универсальной в использовании. Помимо прочего, ее можно было бы дополнить и качественными и количественными характеристиками в соответствие с критериями как мощность, подвижность, экономичность, устойчивость функционирования и реализация функциональных возможностей. При этом эти фундаментальные свойства следует рассматривать, не как компоненты функциональной подготовленности, а как именно характеристики и свойства основных структурных компонентов функциональной подготовленности [25]. В этом случае функциональную подготовленность следует рассматривать как характеристику подготовленности спортсмена вообще, что вряд ли правомерно. Можно выделить функциональную подготовленность в отдельный вид подготовленности, наравне с технической, физической и другими видами спортивной подготовки.

Но это было бы, все-таки не правильно, так как, на наш взгляд, эти явления не равнозначные, более того, мы считаем эти явления разноуровневые.

В настоящий момент мы рассматриваем функциональную подготовленность не как составную часть специальной подготовленности спортсменов, а как физиологическую основу, базу, фундамент всех остальных видов подготовки. Следует говорить о функциональной составляющей в каждом виде подготовки – технической, физической, тактической и психической. Например, Ф. Генов утверждал, что «физиологическая подготовленность» является основой всей спортивной деятельности и особенно той, которая требует протекания ряда физиологических функций организма спортсмена на максимально высоком уровне.

На основе представленного выше научно-исследовательского материала [54; 81], мы представили графически структуру функциональной подготовленности спортсменов, представленную в рисунке 2.

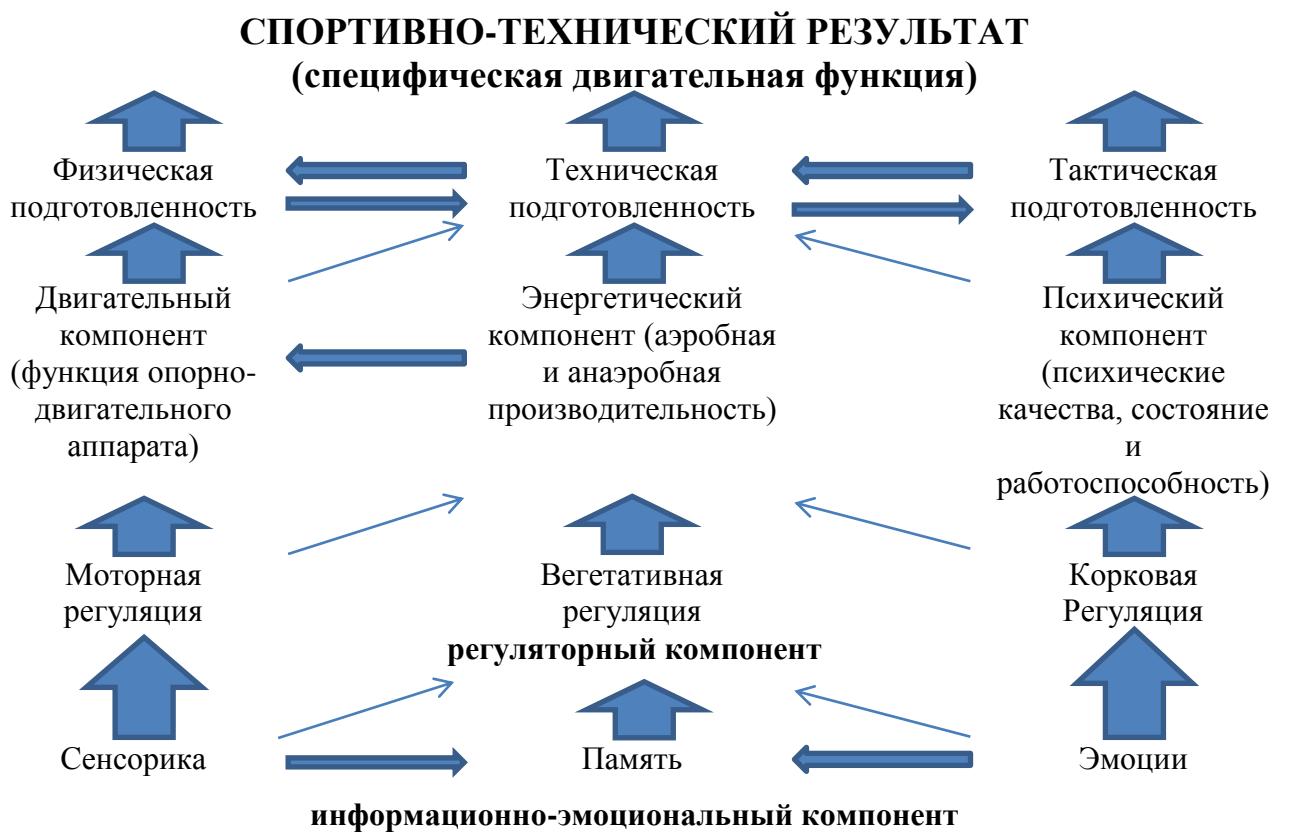


Рисунок 2 – Структура функциональной подготовленности в спорте высших достижений

В данной схеме отражено понимание функциональной подготовленности как базового генерализированного свойства организма, являющегося основой для специфической двигательной функции в виде спортивно-технического результата, который реализуется через проявление физической, технической и тактической подготовленности спортсмена [13]. Эти виды подготовленности рассматриваются нами именно как спортивно-технические параметры проявления специфической двигательной функции.

Мы сочли целесообразным и обоснованным рассматривать психическую подготовленность не в рамках уровня специально-технической подготовленности, а как структурное звено функциональной подготовленности и обозначили его как психический компонент, который наряду с двигательным и энергетическим компонентами составляют специально-базовый уровень [52].

Регуляторный компонент, включающий механизмы моторного, вегетативного и коркового контуров регуляции, а также информационно-эмоциональный компонент, обеспечивают функцию управления.

Данное структурирование в определенной мере интегрирует предложенную нами систему построения структуры функциональной готовности спортсменов. Здесь отражены представления о различной степени проявления компонентов и свойств, специфики функциональных направлений, их взаимозависимость и взаимообусловленность.

Приведенная структура функциональной подготовленности спортсменов, наличие всех указанных компонентов, будут едиными для всех видов спорта, но роль, значение тех или иных компонентов, совершенство определенных механизмов, уровень развития определенных функциональных свойств, их сочетание и взаимообусловленность, будут весьма специфичны для каждого вида спорта. [53]. Более того, они будут специфическими даже для конкретной дисциплины в рамках вида спорта.

Нам представляется, что понимание сущности такого явления как «функциональная подготовленность», знание ее структуры и сущностных механизмов, качеств и свойств, ее характеризующих, факторов ее обуславливающих и лимитирующих, открывает новые, на более высоком качественном уровне, возможности осуществлять диагностику уровня специальной готовности спортсмена [51]. Появляется возможность дать именно «качественную» оценку функциональной подготовленности спортсмена, выявить слабые и сильные звенья. Это, в свою очередь, будет являться основой объективизации системы контроля, послужит отправным моментом для действительной индивидуализации тренировочного процесса, позволит определить функциональный предел для его интенсификации. В связи с этим, делается шаг вперед в решении ряда проблем современной спортивной тренировки – повышения оперативности и качества управления процессом адаптации, объективизации спортивного отбора, ориентации и специализации спортсменов, а также некоторых других проблем [69].

В заключение рассмотрим вопрос о функциональной подготовке. Целью функциональной подготовки в спорте является расширение границ функциональной адаптации (наращивание функциональных возможностей), позволяющей без ущерба для здоровья переносить повышенные объемы тренировочных и соревновательных нагрузок, достигая при этом высокого спортивного мастерства [63]. Тогда функциональная подготовка представляется как процесс совершенствования физиологических механизмов функционирования организма, которые так или иначе обеспечивают двигательную деятельность и составляют физиологическую основу всех других видов подготовки. Соответственно, в структуре функциональной подготовленности спортсменов в конкретном виде спорта, необходимо целенаправленное развитие соответствующих, лимитирующих и определяющих, именно в этом виде спорта, компонентов, физиологических механизмов и функциональных свойств.

Конкретизируя этот тезис можно вывести еще одно определение, свидетельствующее что функциональная подготовка - планомерный, многофакторный процесс управления индивидуальными биологическими резервами организма человека с использованием различных средств и методов физической, технической, тактической и психической подготовки [5].

Более того, нам представляется, что в современных условиях в тренировочном процессе спортсменов следует использовать не только физические упражнения, разнообразно структурируя их в рамках тех или иных методов, но и в обязательном порядке необходимо применять уже не как дополнительные, а как интегративно составляющие, средства целенаправленного воздействия на ключевые для определенной специфической спортивной деятельности функциональные процессы, свойства, функциональные системы.

Эти, так называемые эргогенные [44], средства напрямую действуют на функциональный потенциал организма. В отдельных случаях это воздействие носит генеральный характер и обуславливает функциональные

перестройки на уровне целого организма, в других – влияние ограничивается какой либо одной функцией (рисунок 2).

Говоря об организации и реализации функциональной подготовки спортсменов, можно выделить два ее основных направления:

1. Наращивание функциональных резервов и совершенствование механизмов функционирования. Как составные части этих процессов следует рассматривать и такие аспекты, как «функциональная экономизация», «функциональная специализация» и «функциональная мобилизация».

2. Оптимизация функциональной подготовленности, то есть обеспечение максимальной эффективности использования уже имеющегося (достигнутого) уровня функциональных возможностей. При этом, как показали наши ранние исследования, такая оптимизация должна быть комплексной, затрагивать все основные стороны и управляющее звено процесса функциональной подготовки [54; 60].

В основе повышения функциональных возможностей лежат процессы развития адаптации организма к физическим нагрузкам и мобилизации функциональных резервов.

Приспособление (адаптация) организма к физическим нагрузкам представляет собой реакцию целого организма, направленную на обеспечение мышечной деятельности и поддержание или восстановление постоянства внутренней среды организма – гомеостаза.

Адаптация является одной из наиболее существенных физиологических основ тренировочной деятельности спортсменов [11]. Весь тренировочный процесс направлен на формирование адаптации к специфической мышечной деятельности.

Весь процесс спортивной тренировки можно представить как взаимодействие двух основных факторов, обуславливающих совершенствование механизма адаптированности (повышение функциональных возможностей) спортсменов.

Одним из таких факторов будет являться физическая нагрузка [50], выступающая в качестве основного раздражителя – адаптогенного агента, вызывающего соответствующие функциональные реакции.

Другим фактором является эффективность восстановления, в течение которого происходит закрепление функциональных и структурных изменений в организме.

Оба эти фактора организовываются по различным параметрам посредством системы управления спортивной тренировкой.

Если сущностью, например, физической подготовленности [31] определяется уровень развития двигательных способностей и качеств и внешнее их проявление, то сущностью функциональной подготовленности, по обобщенной совокупности мнений, следует признать уровень совершенства физиологических механизмов, а также их готовность обеспечить на данный момент, проявление всех необходимых для спортивной деятельности качеств.

Таким образом, имея ввиду все выше изложенное, функциональная подготовленность [32] спортсменов представляет собой базовое, комплексное, многокомпонентное свойство организма, сущностью которого является уровень совершенства физиологических механизмов, их готовность обеспечить на данный момент, проявления всех необходимых для спортивной деятельности качеств, обуславливающее, прямо или косвенно, мышечную деятельность, физическую работоспособность в рамках специфического регламентированного двигательного акта.

В настоящее время в теории и методике спортивного воспитания и в практике спорта осознана необходимость использования всего многообразия видов, методов, средств контроля в совокупности, что привело в результате к возникновению понятия «комплексный контроль» [19]. Под комплексным контролем следует понимать интегративный показатель и совокупное применение этапного, текущего и оперативного видов контроля в процессе обследования спортсменов, при условии использования педагогических, социально-психологических и медико-биологических показателей для

всесторонней оценки подготовленности, содержания учебно-тренировочного процесса и соревновательной деятельности спортсменов [12].

Показатели, используемые в процессе этапного, текущего и оперативного контроля, должны обеспечивать объективную оценку состояния спортсмена, отвечать возрастным, половым, квалификационным особенностям контингента испытуемых, целям и задачам конкретного вида контроля. В процессе каждого из видов контроля можно использовать очень широкий круг показателей, характеризующих различные стороны подготовленности спортсменов, если эти показатели отвечают перечисленным требованиям. В комплексном контроле основными являются социально-психологические и медико-биологические показатели [22]. Педагогические показатели характеризуют уровень технической и тактической подготовленности, стабильность выступления в соревнованиях, содержание учебно-тренировочного процесса и тому подобные показатели [43]. Социально психологические показатели характеризуют условия окружающей среды, силу и подвижность нервных процессов спортсменов, их способность к усвоению и переработке информации, состояние анализаторной деятельности и другие показатели [55]. Медико-биологические включают такие показатели как анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, биомеханические и другие показатели.

Используемые в процессе контроля показатели делятся на две группы. Показатели первой группы характеризуют относительно стабильные признаки, передающиеся генетически и мало изменяющиеся в процессе тренировки. Адекватные этим признакам показатели используются преимущественно в этапном контроле при решении задач отбора и ориентации на разных этапах многолетней подготовки [40]. К стабильным признакам относят антропометрические и морфологические характеристики, описанные в нашем исследовании в главе 3.2, количество волокон различных видов в скелетной мускулатуре, тип нервной деятельности, скорость некоторых рефлексов и другие признаки.

Показатели второй группы характеризуют техническую и тактическую подготовленность, уровень развития отдельных двигательных способностей, подвижности и экономичности основных систем жизнедеятельности организма спортсменов в различных условиях учебно-тренировочного процесса и соревновательной деятельности.

Без оптимально сбалансированного контроля функциональной подготовленности достичь высоких результатов у квалифицированных спортсменов, избежав издержек для здоровья, не представляется возможным. Совершенствование тренировочного процесса связано с поиском наиболее эффективных вариантов сочетания нагрузок с различной интенсивностью и новых форм организации тренировочных занятий [24].

Внешняя (физическая) нагрузка в тренировке спортсменов определяется показателями общего объема в часах (в годовом цикле, средних циклах и микроциклах); соотношения времени на виды подготовки (техническую, тактическую, физическую, интегральную); количество тренировочных занятий; количество тренировочных заданий различной направленности (количество повторений приемов игры и тактических действий, величина и характер отягощений, длина и скорость пробегания дистанций, количество прыжков и так далее); доли (в процентах) интенсивной работы в общем ее объеме и так далее. В циклических видах спорта (лыжные гонки, легкая атлетика и другие) выделяют пять компонентов: продолжительность выполнения упражнения, интенсивность выполнения упражнений, длительность интервалов отдыха, характер отдыха, количество повторений [23].

Внутренняя (физиологическая) нагрузка в тренировке спортсменов характеризуется реакцией организма на выполненную работу (физиологические, биохимические и другие сдвиги). Определяется показателями ЧСС (частота сердечных сокращений), sistолическим объемом, частотой дыхания, потреблением кислорода, кислородным долгом, скоростью накопления и количеством лактата в крови и иными показателями [17].

Развитие системы подготовки спортсменов требует более эффективного управления тренировочным процессом. Это, в свою очередь подразумевает, прежде всего, широкое внедрение технических средств контроля и управления тренировочным процессом.

Контроль и управление тренировочным процессом становятся более эффективными с применением телеметрических и компьютерных средств. О готовности спортсмена к выполнению тренировочных и соревновательных нагрузок нельзя судить по отдельным, даже информативным показателям. Недостаточно одного показателя, отражающего адаптационные изменения в организме. Необходим комплекс показателей, характеризующих деятельность его функциональных систем [15].

В спортивной тренировке широко используются пульсометры Polar (USA). Функции регистрации и контроля функциональных параметров (как правило, ЧСС) заложены в электронных наручных часах с приложением удобных в креплении датчиков, однако контролируется не все необходимые функциональные параметры для управления тренировочным процессом и корректировка тренировки ведется самим спортсменом [14].

Производятся мониторные системы, используемые в подготовке спортсменов, однако эти системы не имеют необходимого набора функций для интегральной оценки функционального состояния организма, что связано с проблемой крепления датчиков к спортсменам в процессе тренировки, либо они предназначены для работы в стационарных условиях.

В связи с имеющимися недостатками в оценке функционального состояния при подготовке спортсменов, необходима разработка специализированных телеметрических систем невысокой стоимости, а также методики их применения для комплексной (интегральной) оценки функционального состояния организма, определяющей основные звенья транспорта и утилизации кислорода в организме человека: ЧСС, частота дыхания (ЧД) - выполняют транспортную функцию кислорода от легких к тканям и характеризуют интенсивность деятельности кислородо-

обеспечивающих систем организма (внешнее дыхание и транспорт оксида кислорода); температурный параметр - отражает интенсивность мышечной работы (тканевое дыхание), утилизацию кислорода в организме [9].

Для оценки функциональных способностей высококвалифицированных лыжников-гонщиков целесообразно применять тесты со стандартной (например, бег с заданной скоростью на стандартную дистанцию) нагрузкой с подсчетом частоты сердечных сокращений. Лучше для этой цели выбирать простейшие тесты, не требующие большой подготовки, или небольшое время проведения, что позволит быстро обследовать весь контингент испытуемых. Меньшая реакция сердечно-сосудистой системы на стандартную нагрузку говорит о лучшей приспособляемости организма к упражнениям на выносливость [31].

С той же целью можно использовать пробу с задержкой дыхания как показатель устойчивости к кислородной недостаточности. Задержка дыхания на вдохе (примерно 75% от жизненной емкости легких) проводится регулярно в течение всего годичного цикла. Увеличение времени задержки дыхания от месяца к месяцу по сравнению с исходной (нормой, полученной в самом начале подготовительного периода) у каждого лыжника говорит об улучшении функциональных возможностей спортсмена. Еще более точные показатели дает проба с задержкой дыхания с регистрацией насыщения крови кислородом на оксиген метре. В этом случае функциональное состояние оценивают по комплексу показателей общему времени задержки дыхания, продолжительности, величине снижения данного показателя и времени восстановления после возобновления дыхания. Перечисленные показатели по сравнению с данными в норме помогут тренеру в комплексе с другими тестами правильно оценить функциональное состояние лыжников. Прибор прост в обращении, и каждый тренер может получить перед тренировкой (после нагрузки показатели меняются) срочную информацию о состоянии спортсмена. Между данными этой пробы и результатами в соревнованиях по лыжным гонкам наблюдается прямая взаимосвязь [74].

Научный контроль над динамикой подготовленности и становления спортивной формы по различным показателям осуществляется физиологами, психологами, биохимиками и специалистами иных научных специализаций. С этой целью применяются соответствующие методы и тесты, характеризующие динамику функциональной подготовленности органов, систем и всего организма в целом. Определение максимального потребления кислорода, состава крови и целого ряда других показателей дает ясную картину изменения работоспособности, что в сочетании с педагогическим, врачебным контролем и самоконтролем лыжника позволит своевременно вносить изменения в тренировочный процесс.

Врачебный контроль имеет большое значение для оценки состояния здоровья и работоспособности лыжников. Данные врачебного контроля позволяют оценивать эффективность учебно-тренировочного процесса и при необходимости своевременно вносить соответствующие изменения в объем, интенсивность нагрузок и в восстановление лыжника после занятий. Как минимум, спортсменам необходимо пройти врачебный контроль 3 раза в год – обычно в начале и в конце подготовительного периода, а также во время подготовки к ключевым стартам в соревновательном мезоцикле [27]. Чем выше тренировочная нагрузка (у высококвалифицированных лыжников), тем чаще осуществляется контроль. Помимо периодического контроля, осуществляемого один раз в два месяца, тренеру следует, в случае необходимости, отправлять спортсменов на внеочередной осмотр в случае недомогания, простудных заболеваний, появления нежелания тренироваться и по некоторым другим причинам. После различных заболеваний лыжник может быть допущен до занятий или соревнований только по разрешению врача [2]. Особое внимание должно быть уделено контролю за состоянием здоровья подростков и юношей. Тренер должен постоянно поддерживать тесную связь с врачом. В тех группах занимающихся, где невозможно организовать научный контроль, более частые врачебные осмотры могут частично компенсировать его отсутствие. В этом

случае данные врачебного контроля помогут правильно спланировать подготовку юных лыжников [20].

Самоконтроль осуществляется каждым лыжником в процессе многолетней и круглогодичной подготовки. Последующий анализ данных самоконтроля в сопоставлении с другими видами контроля дает возможность правильно оценить динамику изменения различных видов подготовленности и своевременно внести необходимые корректизы в учебно-тренировочный процесс.

Учету индивидуальных особенностей спортсмена и рациональному построению тренировки способствует правильно организованный комплексный контроль. В среднегорье, как и в процессе тренировки в привычных условиях, выделяются три направления контроля:

1. Контроль за состоянием спортсмена, в ходе которого важнейшее место занимают медико-биологические методы и методики, позволяющие определять реакции функциональных систем на нагрузки, состояние подготовленности, фазы акклиматизации и реакклиматизации. Это обеспечивает правильное дозирование интервалов отдыха между занятиями и повторениями, чередование нагрузок различной направленности. Наиболее информативными среди этих методов являются: методы контроля за частотой сердечных сокращений, динамикой лактата, мочевины, гормонов и морфологических элементов в крови; за потреблением кислорода и легочной вентиляцией, а также общий контроль за состоянием здоровья спортсменов [73]. В ходе этого направления контроля важное значение имеют также методы педагогического и психологического контроля за состоянием спортсменов.

Наряду с традиционными методами контроля над состоянием спортсменов рекомендуется обращать внимание на необходимость адекватного обеспечения организма запасами железа, так как недостаточность его в организме не позволяет увеличиваться объему эритроцитов у спортсменов при тренировке на высоте.

Повышенная потребность в железе у спортсменов объясняется структурными адаптивными сдвигами - его затратами на образование эритроцитов, миоглобина и построение некоторых ферментов. Ведущий к развитию анемии синдром дефицита железа отрицательно влияет на работоспособность. Целесообразно дополнительно принимать препараты железа в тех случаях, когда лабораторные анализы свидетельствуют о его существенных потерях, сниженных запасах и низком уровне гемоглобина.

2. Контроль за тренировочными и соревновательными воздействиями связан со строгим учетом выполненных нагрузок и их компонентами (числом и продолжительностью упражнений, интенсивностью, длительностью интервалов отдыха и характером отдыха), спортивными и тренировочными результатами. Для этого используются педагогические, медико-биологические и психологические методы.

3. Контроль состояния внешней среды связан с использованием метеорологических и других методов и предусматривает текущий контроль показателей погоды: атмосферным давлением, влажностью воздуха и его температурой, розой ветров, солнечной радиацией.

Таким образом, высокий уровень спортивных достижений предъявляет особые требования к качеству подготовки спортсменов. Одно из основных условий высокой эффективности системы подготовки спортсменов заключается в строгом учете возрастных и индивидуальных анатомо-физиологических особенностей, характерных для отдельных этапов развития. Учет срочных реакций организма человека на ту или иную тренировочную нагрузку и в период восстановления позволяет повысить эффективность тренировочного занятия путем оптимизации норм нагрузки в зависимости от его индивидуальных особенностей [70].

1.2 Физиологическая характеристика лыжных гонок

Двигательная деятельность, различная по структуре движений, деятельности и интенсивности, предъявляет к организму различные требования. В связи с этим состояние тренированности при занятиях различными видами спорта характеризуется различными физиологическими показателями.

При спортивной деятельности выполняются динамическая работа и статические усилия. Динамическая работа характеризуется поочередным сокращением и расслаблением скелетных мышц, что обеспечивает перемещение тела или его отдельных частей в пространстве. Динамическая работа может быть циклической, при которой стереотипно повторяются одинаковые по структуре движения, и ациклической, где этой стереотипности нет. Если при динамической работе укорочение мышц сочетается со значительным их напряжением, то такую работу называют силовой.

Динамическая циклическая работа может быть максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной интенсивности. При статических усилиях скелетные мышцы не укорачиваются, а в них развивается и поддерживается напряжение. Никаких перемещений тела или его отдельных частей при этом не происходит [62].

В лыжных гонках преимущественно выполняется динамическая работа. Цикличность движений здесь выражена лишь при применении одного из способов передвижения. Смена их на протяжении дистанции и изменение структуры движений при подъемах на горы и спусках нарушают цикличность работы гонщика и тем самым усложняют ее.

Работа лыжника на дистанции 5 и 10 километров относится к работе большой интенсивности, а на дистанциях 15, 30 и 50 километров – к умеренной мощности [49]. Однако в связи с тем, что скорость передвижения и мощность работы резко изменяются на протяжении дистанции, гонки на лыжах следует рассматривать как работу переменной интенсивности. Продолжительность

работы гонщика требует высокого уровня развития общей выносливости. Способность же выполнять эту длительную работу с переменной, иногда очень высокой, интенсивностью обусловлена развитием скоростной выносливости.

Гонщику необходимо также развить силу мышц и силовую выносливость, обеспечивающие эффективность многократных локомоций ногами и руками [50].

Движения лыжника на дистанции весьма разнообразны и сложны по координации. Двигательные навыки, лежащие в основе спортивной техники лыжника, проявляются на дистанции в различных сочетаниях и в различной последовательности. Изменение рельефа местности требует быстрого переключения с одного способа передвижения на другой. Это осложняет работу гонщика, предъявляет большие требования к его центральной нервной системе и органам чувств.

Двигательная деятельность в постоянно изменяющейся обстановке может быть обеспечена лишь при высоком уровне подвижности нервных процессов. Длительность же работы гонщика требует хорошей их уравновешенности.

Движения гонщика на дистанции непрерывно корректируются центральной нервной системой на основе сигналов, поступающих от органов чувств. Чем точнее и своевременнее эти сигналы, тем движения более соответствуют требованиям обстановки. Информация об изменениях профиля дистанции, необходимая для правильной ориентировки на местности, для быстрой и точной оценки ситуации, создающейся в каждый отдельный момент работы, осуществляется органом зрения. Изменение амплитуды и мощности движений происходит в связи с импульсами от рецепторов мышц и сухожилий. Устойчивость гонщика при спусках с гор наряду с другими факторами зависит от функционального состояния вестибулярного аппарата [35].

На протяжении дистанции значительная часть скелетных мышц гонщика производит интенсивную динамическую работу с ярко выраженным силовым компонентом. Другие мышцы, обеспечивая необходимое положение тела, находится в статическом напряжении.

Необходимое условие при длительной работе – непрерывная доставка кислорода к мышцам. Состояние, при котором потребность кислорода при работе полностью удовлетворяется, называется устойчивым. Оно может возникать лишь при сравнительно небольшой потребности в кислороде, не превышающей 3-4 литров в минуту. Устойчивое состояние хотя и характерно для лыжника, но не может сохраняться на протяжении всей дистанции. Оно нарушается при подъемах в горы и при ускорениях, то есть тогда, когда доставка кислорода отстает от возрастающей потребности [28]. При этом в организме образуется кислородный долг, и накапливаются недоокисленные продукты обмена веществ (молочная кислота и другие). Кислородный долг может частично утилизироваться на равнинных участках дистанции, а у квалифицированных лыжников – и на спусках с гор. Однако, несмотря на возможность частичной ликвидации кислородного долга при работе, организм лыжника должен быть приспособлен к деятельности при недостатке кислорода.

Кислородный запрос (суммарное потребление кислорода на протяжении всей дистанции) при беге на лыжах очень большой и на длинных дистанциях достигает многих сотен литров. Он больше кислородного запроса при других формах работы той же длительности и интенсивности. Это объясняется вовлечением в работу при беге на лыжах всех основных мышц тела.

Кислородный запрос при беге на лыжах зависит от интенсивности работы, тренированности гонщика и метеорологических условий. При ухудшении скольжения скорость передвижения лыжника снижается, а потребление кислорода на каждый метр пути возрастает.

Для обеспечения необходимой доставки кислорода к мышцам большую работу выполняют легкие и сердце гонщика. Например, легочная вентиляция при беге на лыжах в среднем равна 50-80 литров в минуту, а при увеличении скорости достигает 100-120 литров в минуту. Резко увеличивается и минутный объем крови, выбрасываемой сердцем. Повышение минутного объема обеспечивается увеличением количества крови, выбрасываемой при каждом сокращении сердца, (системический объем), и учащением сердцебиений.

Увеличение систолического объема при работе гонщика способствует развитию сердечной мышцы (гипертрофия). Частота сердцебиений при беге на лыжах в среднем равна 160-170 ударам в минуту. При подъемах в гору, ускорениях на дистанции и финишировании она может возрастать до 190-220 ударов в минуту [29].

При работе лыжника на дистанции изменяется состав его крови. Изменения выражаются главным образом в понижении концентрации глюкозы. При подъемах в горы и ускорениях, то есть когда доставка кислорода к мышцам отстает от потребности в нем, в крови накапливается молочная кислота. Уменьшение содержания глюкозы в крови и накопление молочной кислоты уменьшает работоспособность лыжника [67].

Расход энергии при работе лыжника-гонщика во время как тренировочной так и соревновательной активности очень большой и примерно равняется 17-19 килокалорий в минуту; суммарный расход энергии на различных дистанциях в среднем колеблется от 1500 до 3500 килокалорий. В связи с этим при беге на лыжах необходимо тщательно следить за режимом питания гонщиков. В их суточном рационе должно быть 600-700 грамм углеводов, а за несколько дней до соревнований – до 800-900 грамм [14].

1.3 Показатели соревновательной готовности в лыжных гонках

Способность организма выполнять работу, обеспечивая энергетические расходы за счет кислорода, поглощенного непосредственно во время работы связана с аэробной производительностью.

Потребление кислорода при физической работе возрастает по мере увеличения тяжести и продолжительности работы. Но для каждого человека существует предел, выше которого потребление кислорода увеличиваться не может. Наибольшее количество кислорода, которое организм может потребить за 1 минуту при предельно тяжелой для него работе - называется максимальным потреблением кислорода (МПК). Эта работа должна длиться не

менее 3 минут, т.к. человек может достичь своего максимального потребления кислорода только к третьей минуте [32].

МПК (максимальное потребление кислорода) - это максимальные возможности организма человека транспортировать и потреблять кислород. Бегуны с высоким МПК обладают кислородно-транспортной системой, которая позволяет им доставлять большое количество насыщенной кислородом крови к работающим мышцам. Тренировки увеличивают размеры сердца и количество кислорода, которое оно способно перекачивать [44].

Если быть более точным, то МПК - это максимальное количество кислорода, которое сердце может доставлять к мышцам и которое мышцы могут затем использовать для выработки энергии. Это произведение частоты сердечных сокращений, количества крови, перекачиваемой за один удар сердца и доли кислорода, извлекаемой из крови и используемой мышцами. Величина максимального потребления кислорода определяется тренировками и генетической предрасположенностью.

МПК имеет большое значение, поскольку оно определяет аэробные способности организма - чем выше максимальное потребление кислорода, тем выше способность организма производить энергию аэробным путем. Чем больше энергии организм может производить аэробным путем, тем выше скорость, которую он может поддерживать. Максимальное потребление кислорода является важным физиологическим показателем, определяющим работоспособность на дистанциях от 1500 до 5000 метров. Максимальное потребление кислорода является также важным физиологическим показателем для более длинных дистанций. Однако чем длиннее дистанция, тем большее влияние оказывает анаэробный порог относительно максимального потребления кислорода на финишный результат.

Тренировки вызывают улучшения в работе сердечно-сосудистой системы и периферийных компонентов увеличивают возможности организма по переработке кислорода. Потребление кислорода может быть специфичным для отдельных мышц и их групп. Количество кислорода, которое потребляет

человек при определенных нагрузках, например при беге, напрямую зависит от того, сколько кислорода может быть доставлено к работающим мышцам, насколько хорошо эти мышцы кислород перерабатывают и как они справляются с выделяющимся при работе углекислым газом и молочной кислотой. Нагрузка на мышцы рук тренирует сердце, но ничего не дает другой части периферийной системы — мышцам ног. Для оптимизации МПК бегун должен нагружать системы доставки кислорода и его переработки до предела [78].

Первым детерминантом МПК является максимальная частота сердечных сокращений. Максимальная частота сердечных сокращений определяется генетически и, как правило, снижается с возрастом. Правда, последние данные указывают на то, что максимальная частота сердечных сокращений снижается гораздо медленнее с возрастом у людей, которые поддерживают свою сердечно-сосудистую систему в хорошем физическом состоянии. Максимальная частота сердечных сокращений не увеличивается с тренировками.

Вторым детерминантом МПК является количество крови, выбрасываемое в артерию левым желудочком сердца при каждом сокращении. Этот показатель, называемый ударным объемом сердца, в отличие от максимальной частоты сердечных сокращений, улучшается при соответствующих тренировках. Увеличение ударного объема под воздействием тренировок является основным адаптационным изменением, который повышает МПК. В то же время, максимальная частота сердечных сокращений (количество ударов в минуту), помноженная на ударный объем (количество крови, перекачиваемой с каждым ударом), определяют минутный объем сердца (количество крови, перекачиваемое сердцем в минуту). Заключительным детерминантом МПК является доля используемого кислорода, которая определяется разницей между количеством кислорода в артериальной крови и количеством кислорода в венозной крови. Данная разница представляет количество кислорода, которое извлекается из крови тканями. Одним из физиологических приспособлений к

аэробным нагрузкам является повышение способности тканей извлекать кислород из артериальной крови. По сравнению с нетренированными людьми процентное содержание кислорода в венозной крови спортсменов ниже. Это связано с тем, что тренировки увеличивают как приток крови к работающим мышцам, так и количество капилляров в мышечных тканях, обеспечивая тем самым более эффективную доставку насыщенной кислородом крови к отдельным мышечным клеткам [54].

Зная величину нагрузки и подсчитав частоту сердечных сокращений, можно с помощью специальной номограммы определить уровень МПК. Наибольшего уровня МПК достигает у спортсменов, занимающихся видами спорта, которые требуют большого проявления аэробной выносливости, такими как бег на длинные дистанции, лыжные гонки, конькобежный спорт (длинные дистанции) и плавание (длинные дистанции). В этих видах спорта результат на 60-70% зависит от уровня аэробной производительности, то есть чем выше уровень максимального потребления кислорода, тем выше спортивный результат.

В видах спорта на выносливость, как например в лыжных гонках или в легкой атлетике где необходимо передвигать тело над землей, величина максимального потребления кислорода выражается относительно массы тела - в миллилитрах потребляемого кислорода на килограмм массы тела в минуту (мл/кг/мин).

Значения МПК у женщин, занимающихся спортом в среднем ниже, чем у спортсменов-мужчин, в связи с тем, что они имеют более высокие жировые запасы и более низкий уровень гемоглобина. Гемоглобин - это белок красных кровяных клеток (эритроцитов), который переносит кислород к тканям. В связи с более низким уровнем гемоглобина содержание кислорода на единицу крови у женщин ниже. Поскольку МПК выражается относительно массы тела, более высокие жировые запасы у женщин, связанные с физиологической потребностью, ставят их в невыгодное положение. Значения МПК у хорошо

тренированных женщин в среднем на 10% ниже, чем у хорошо тренированных мужчин.

Среднее значение МПК у мужчин и женщин, ведущих малоподвижный образ жизни, составляет 45 и 38 мл/кг/мин соответственно. Максимальное потребление кислорода элитных мужчин-спортсменов на средние дистанции в лыжных гонках и легкой атлетике составляет в среднем 75-85 мл/кг/мин. МПК элитных мужчин марафонцев чуть ниже и составляет в среднем 70-75 мл/кг/мин. Высококвалифицированные спортсмены достигают высоких результатов на марафонской дистанции не столько благодаря высокому уровню максимального потребления кислорода как высокому анаэробному порогу.

Одним из способов сравнения абсолютного потребления кислорода спортсменов в л/мин является проведение теста с максимальной нагрузкой. Это значение представляет максимальную способность спортсмена производить энергию путем аэробного метаболизма, который в основном и используется в лыжных гонках. Если мы сделаем так, то получим впечатляющие значения (5,5-6,5 л/мин), но они не учитывают различия в массе тела. Типичное решение во многих видах на выносливость - сравнивать цифры с поправкой на массу тела. Например, для семидесятикилограммового лыжника с МПК равным 6 литрам получим скорректированную цифру 85 мл/кг/мин (да, это много, но для элиты вполнеично). Вот, для примера, у другого лыжника потребление кислорода даже «больше», 6,5 л/мин. Однако, он весит 80 кг, и его МПК составляет 81 мл/мин/кг. Следовательно, более тяжелому лыжнику немного не хватает. Проблема с этим наиболее общим методом сравнения в следующем: условия скольжения меняются каждую минуту. Энергия, необходимая для движения на заданной скорости на данной местности, увеличивается непропорционально весу тела [73].

В исследовательском сообществе есть строгое соглашение о том, что перекачивающая способность сердца (а значит, доставка кислорода) ограничивает МПК у многих спортсменов. Для тех спортсменов, у которых действительно высокие значения абсолютного максимального потребления

кислорода, регулируемые действительно высокой максимальной сердечной выработкой, оказывается, что другие связи в цепочке доставки кислорода становятся слабым звеном. Если темп течения крови через легкие достаточно велик, предел достигается, когда обедненная кислородом кровь, идущая из правого желудочка сердца, проходит через легкие, перед тем как полностью обогатиться кислородом. В этой точке мы можем сказать, что способность легких передавать кислород ограничивает общую доставку кислорода, и, следовательно, МПК. Главное то, что единственным определяющим фактором среди мировой элиты является очень высокий максимальный ударный объем и высокая максимальная сердечная выработка. Как правило, можно предположить, что те спортсмены, которые выигрывают олимпийские медали, имеют значения МПК более 6 л/мин, максимальную сердечную выработку более 40 л/мин и ударный объем более 200 миллилитров [81].

Наилучшим ориентиром для определения зон интенсивности нагрузки является индивидуальный анаэробный порог спортсмена. Анаэробный (или лактатный) порог – важнейший физиологический показатель, отражающий уровень тренированности организма и взаимоотношение между аэробными и анаэробными способами энергообеспечения организма при нагрузке, а также между величиной частоты сердечных сокращений и интенсивностью физической нагрузки. Чем выше анаэробный порог, тем более тренирован спортсмен, и его организм имеет более развитую аэробную систему энергообеспечения, мощность которой может составлять 80 до 90% от максимального потребления кислорода. При этом сам анаэробный порог наступает на более высокой частоте сердечных сокращений [12].

Анаэробный порог - это та интенсивность, выше которой в мышцах начинает накапливаться молочная кислота. Если необоснованно часто тренироваться с интенсивностью выше анаэробного порога, аэробные способности организма могут ухудшиться. Кроме того, анаэробный порог - это максимальная скорость бега, езды на велосипеде, передвижения на лыжах или в воде, которую спортсмен может поддерживать в течение длительного времени,

не испытывая при этом преждевременной усталости. Эта скорость называется пороговой. Именно от пороговой скорости зависит результат спортсмена на длинных дистанциях. Установлено, что тренировки на уровне анаэробного порога в наибольшей степени способствуют увеличению пороговой скорости [11].

С биохимических позиций анаэробный порог соответствует повышению уровня лактата в крови до 4 ммоль/л. Эта концентрация лактата рассматривается как рубеж между аэробными и анаэробными путями энергообеспечения физической нагрузки [5].

Согласно некоторым литературным источникам величина анаэробного порога для всех спортсменов примерно равна 90% от максимальной частоты сердечных сокращений. Однако в действительности уровень анаэробного порога может существенно различаться у разных спортсменов, в зависимости от их уровня функциональной подготовленности [34].

Аэробные тренировки, которые составляют основную часть тренировочной программы спортсмена на выносливость, должны выполняться при концентрации лактата от 2 до 4 ммоль/л, то есть ниже анаэробного порога. Уровень лактата во время восстановительных тренировок не должен превышать 2 ммоль/л. При выполнении высокоинтенсивных интервальных тренировок содержание лактата в крови намного превышает 4 ммоль/л.

Для установления зон интенсивности часто используют непосредственно результаты лактатного теста. Определив по лактатной кривой, какие величины ЧСС соответствуют концентрациям лактата 2, 3 и 4 ммоль/л, спортсмен может достаточно точно установить границы той или иной зоны интенсивности [32].

По мере того как повышается тренированность спортсмена и растут результаты в гонках, уровень анаэробного порога также изменяется. Для того чтобы отслеживать изменения функционального состояния и своевременно корректировать индивидуальные границы тренировочной интенсивности, рекомендуется регулярно выполнять функциональные тесты.

Если сравнить двух спортсменов, имеющих разный уровень анаэробного порога, то спортсмен с более высоким уровнем способен развивать большую скорость прохождения соревновательной дистанции и дольше ее поддерживать [10]. Соответственно у менее тренированного спортсмена анаэробный порог наступает на меньшем значении частоты сердечных сокращений, что указывает на недостаточную мощность его аэробных систем энергообеспечения. Анаэробный порог индивидуален для каждого спортсмена. Планируя тренировочные нагрузки, тренер должны учитывать уровень анаэробного порога каждого спортсмена. Целесообразно несколько раз в год проводить тестирование спортсменов для определения у них уровня анаэробного порога.

Таким образом, на основании главы 1.3.2 можно сделать вывод, что чем выше уровень анаэробного порога, тем лучше тренированность организма и тем более лучший спортивный результат спортсмен готов показать.

2 Методы и организация исследования

2.1 Организация исследования

Исследование проводилось на команде квалифицированных лыжников-гонщиков, в сезоне 2017 – 2018 г. г., под руководством тренеров сборной Красноярского края, Республики Хакасия и Ярославской и Кемеровской областей. Педагогический эксперимент проходился с мая по сентябрь 2018 года. В эксперименте приняли участие четырнадцать квалифицированных лыжников-гонщиков, тренирующихся на этапе высшего спортивного мастерства.

Первый этап нашего исследования проводился в начале мая 2017 года, то есть в начале летнего сезона лыжников гонщиков, в подготовительном периоде годичного цикла подготовки спортсменов, на обще-подготовительном этапе, во время прохождения учебно-тренировочных сборов.

Второй этап нашего исследования мы посвятили внедрению и апробации методики повышения функциональной подготовки в тренировочный процесс высококвалифицированных спортсменов.

Третий этап исследования мы использовали для проверки эффективности применяемой методики повышения функциональной подготовленности высококвалифицированных лыжников-гонщиков. На окончательной стадии эксперимента, в период с 21 по 24 сентября 2017 года было проведено повторное тестирование относительного максимального потребления кислорода и бега на лыжероллерах на 10000 метров. Также в данный период осуществлялось повторное контрольное тестирование функциональных показателей лыжников-гонщиков для оценки и контроля текущего состояния лыжников.

Также для оценки общего функционального состояния спортсменов и степени их готовности к предстоящему соревновательному сезону проводились следующие контрольные замеры: ЖЕЛ (жизненная емкость легких),

артериальное давление, динамометрия кистей (правой, левой) рук, анализ крови на определение уровня гемоглобина функциональные пробы и индексы. Нас интересовало, на каком именно уровне будут выше перечисленные показатели лыжников гонщиков в начале летнего сезона для дальнейшего сравнения с последующими этапами исследования.

2.2 Методы исследования

2.2.1 Оценка МПК с помощью метода функциональных нагрузок

Одним из критериев индивидуального здоровья можно считать величину максимального потребления кислорода (МПК) спортсмена. Величина МПК характеризует мощность аэробного процесса, т. е. количество кислорода, которое организм способен усвоить (за 1 минуту). Она зависит в основном от двух факторов: функции кислородтранспортной системы и способности работающих скелетных мышц усваивать кислород.

Связь между аэробными возможностями организма и состоянием здоровья была замечена и исследована американским врачом Купером. Он показал, что люди, имеющие уровень МПК 42 мл/мин/кг и выше, редко страдают хроническими заболеваниями и, как правило, имеют показатели артериального давления в пределах нормы. Более того, была установлена тесная взаимосвязь величины МПК и факторов риска ишемической болезни сердца: чем выше уровень аэробных возможностей, тем лучше показатели артериального давления, холестеринового обмена и соотношения массы тела и роста. Предельная (пороговая) величина МПК для мужчин 42 мл/мин/кг, для женщин — 35 мл/мин/кг, что рассматривается как безопасный уровень соматического здоровья.

Обследование отдельного человека может быть сколь угодно долгим и интенсивным, вплоть до применения самых современных дорогостоящих диагностических приемов. Однако следует иметь в виду, что оценка состояния

различных органов и систем, хотя и несет важную информацию, порой мало что дает, значительно больше информации можно получить при функциональных нагрузках на организм.

Основным его критерием можно считать «энергетический потенциал» организма, поскольку жизнедеятельность всего живого зависит от возможности выработки энергии за счет компонентов окружающей среды (пищи), ее аккумуляции и мобилизации для обеспечения физиологических функций. Чем больше мощность и емкость реализуемого энергетического потенциала, а также эффективность его расходования, тем выше уровень здоровья индивида.

Согласно проведенному исследованию, наивысший тренировочный эффект, способствующий росту МПК, достигается путем тренировок с интенсивностью 95-100% от текущего максимального потребления кислорода. Эту интенсивность можно вычислить, измерив максимальное потребление кислорода в лабораторных условиях.

В лабораторном teste процедура тестирования начинается с медленного бега на тредмиле. Затем скорость или наклон тредмила повышается через каждые несколько минут до тех пор, пока испытуемый респондент не сможет продолжать бег. В это время воздух, выдыхаемый испытуемым, собирается и анализируется посредством газоанализатора. Тестирование обычно занимает 10-15 минут.

Альтернативой прохождения теста в лаборатории, с помощью которой можно определить свой темп бега на уровне максимального потребления кислорода, являются личные результаты в соревнованиях по лыжным гонкам. Скорость бега с интенсивностью 95-100% от максимального потребления кислорода должна примерно соответствовать темпу испытуемого в соревнованиях от трех до пяти километров.

Соответствующую интенсивность для тренировок на повышение максимального потребления кислорода можно также определить на основе частоты сердечных сокращений. Темп на тренировках, направленных на повышение максимального потребления кислорода соответствует 90 – 95 % от

резерва ЧСС или от максимальной частоты сердечных сокращений. Во время данного типа тренировки необходимо поддерживать частоту сердечных сокращений, которая будет на несколько ударов ниже максимальной. В противном случае интенсивность будет слишком высокой, в результате чего тренировка станет короче, а тренировочный эффект, способствующий росту максимального потребления кислорода, будет меньше.

Процедура тестирования: методика проведения теста для максимального потребления кислорода имеет много модификаций. Для самостоятельного применения лучше всего использовать его степэргометрический вариант (существуют также велоэргометрический, беговой и другие варианты теста). При этом испытуемому предлагается выполнить две нагрузки умеренной интенсивности: восхождение на ступеньки разной высоты - от 20 до 50 см. Каждая нагрузка выполняется по 5 минут с определенной частотой восхождений на ступеньку (например, 30 раз в минуту) с 3-минутным интервалом отдыха и без предварительной разминки.

У испытуемого, в состоянии относительного покоя и в положении сидя, определяется для контроля исходная ЧСС, затем он в течение 5-ти минут выполняет первую нагрузку. В последние 30 секунд работы с помощью электрокардиографа, или за 10-15 секунд сразу после нагрузки, пальпаторно подсчитывается ЧСС 1. После отдыха выполняется вторая, более высокая, нагрузка, и аналогичным путем подсчитывается ЧСС 2. Величины ЧСС должны определяться как можно точнее.

Для более точного определения уровня физического состояния принято оценивать его по отношению кенным величинам МПК (ДМПК), соответствующим средним значениям нормы для данного возраста и пола.

2.2.2 Контрольные испытания (тестирование)

Контрольные испытания (тестирование) в ходе исследования осуществлялись с целью измерения таких функциональных показателей лыжников-гонщиков как: показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ), показатели концентрации гемоглобина в крови, показатели динамометрии правой руки, индекс Робинсона, функциональные пробы Руфье и Генчи.

1. Для количественной оценки энергопотенциала организма человека применяется индекс Робинсона. Он используется для оценки уровня обменно-энергетических процессов, происходящих в организме.

Процедура тестирования: после 5-минутного отдыха у испытуемого определяется пульс за одну минуту в положении стоя. После чего измеряется его давление и вносится в итоговую формулу «верхнее» значение (sistолическое).

Формула индекса Робинсона:

$$\text{Индекс Робинсона} = \frac{\text{Пульс за 1 мин} * \text{«верхнее артериальное давление}}{100} \quad (1)$$

2. Проба Руфье — Диксона представляет собой нагрузочный комплекс, предназначенный для оценки работоспособности сердца при физической нагрузке.

Процедура тестирования: у испытуемого, находящегося в положении лежа на спине в течение 5 мин, определяют число пульсаций за 15 секунд (P1); затем в течение 45 секунд испытуемый выполняет 30 приседаний. После окончания нагрузки испытуемый ложится, и у него вновь подсчитывается число пульсаций за первые 15 секунд (P2), а потом — за последние 15 секунд первой минуты периода восстановления (P3). Оценку работоспособности сердца производят по формуле:

$$\text{Индекс Руфье} = (4*(P1 + P2 + P3) — 200)/10 \quad (2)$$

Результаты оцениваются по величине индекса от 0 до 15.

3. Кистевая динамометрия – измерение силы мышц-сгибателей пальцев. Динамометрия кисти выглядит как одномоментное максимальное воздействие на прибор мышечных волокон.

Процедура тестирования: при разогнутом предплечье исследуемый сжимает ручной динамометр одной кистью. В протокол исследования заносится усредненный показатель по итогам трех попыток, показанный специальным прибором – динамометром и выраженный в килограммах.

4. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) определялась для комплексной оценки дыхательной системы. Методом определения ЖЕЛ является спирометрия.

Процедура тестирования: Для проведения процедуры используют спирометр, который графически записывает объем вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Чтобы сохранить стерильность процедуры, на прибор выделяется в каждом случае одноразовый мундштук. Сначала респондента просят сделать глубокий вдох и задержать дыхание, после чего нужно плотно прижаться к мундштуку, а затем ровно и спокойно выдохнуть набранный воздух. В протокол исследования, как и в предыдущем виде испытания, заносится усредненный показатель, по итогам трех попыток, показанный прибором – спирометром и выраженный в литрах.

5. Измерение уровня гемоглобина в крови: белок, содержащийся в эритроцитах и осуществляющий обмен кислорода между легкими и тканями организма.

Процедура тестирования: испытуемые сдают кровь обязательно натощак – спустя 8 – 12 часов после приема пищи. В период вынужденного голодания разрешается пить только простую или минеральную воду. Самое удобное время для сдачи крови на общий анализ – утренние часы.

Технология сдачи анализа крови на определение уровня гемоглобина в крови осуществлялась с помощью прибора Easy Touch GChb, наносили каплю крови на тест-полоску, и результат был отображен на экране спустя 6 секунд.

6. Проба Генчи - регистрация времени задержки дыхания после максимального выдоха.

Процедура тестирования: респондент выполняет глубокий вдох, затем максимальный выдох. Исследуемый задерживает дыхание при зажатом носе и рте. Регистрируется время задержки дыхания между вдохом и выдохом. В протокол исследования заносится результат, выраженный в секундах.

7. Проба Штанге – измеряется максимальное время задержки дыхания после субмаксимального вдоха.

Процедура тестирования: испытуемый выполняет комбинацию вдох, выдох, а затем вдох на уровне 85-95% от максимального. При этом плотно закрывают рот и зажимают нос пальцами. Регистрируют время задержки дыхания. Полученные показатели исследуемого респондента измеряются в секундах.

8. Ортостатическая проба – представляет собой наклонный тест, с целью измерения реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку.

Процедура тестирования: после пребывания в положении лежа на протяжении 5 минут у испытуемого подсчитывают ЧСС за 15 секунд и результат умножают на 4. Тем самым определяют исходную ЧСС за 1 минуту.

После этого испытуемый медленно встает. Сразу после перехода в вертикальное положение, а затем через 3 минуты стояния (когда показатель ЧСС стабилизируется) у испытуемого снова определяют ЧСС за 15 секунд и результат умножают на 4. Ортостатическую пробу лучше проводить утром до приема пищи.

2.2.3 Методы математической статистики.

Для оценки результатов педагогического воздействия широко используются методы качественного и количественного анализа [6]. В последние годы происходит интенсивный процесс внедрения количественных методов, основанных на использовании математического аппарата.

При сравнительном эксперименте для подтверждения научной гипотезы о том, что предлагаемая методика более эффективна, чем традиционная организуются экспериментальная и контрольная группы, результаты которых в принято называть независимыми. В случае, когда мы имеем дело с результатами, полученными в начале и в конце или на разных этапах проведения эксперимента в одной и той же группе (например, при проведении абсолютного эксперимента), эти результаты считаются зависимыми. Для подтверждения эффективности новой методики рассчитывается достоверность различий между полученными в итоге проведения сравнительного педагогического эксперимента результатами экспериментальных и контрольных групп. В педагогических исследованиях различия считаются достоверными при 95%-ном уровне значимости, т. е. при утверждении того или иного положения допускается ошибка не более чем в 5 случаях из 100 ($p < 0,05$).

В работе использовано определение достоверности различий по t-критерию Стьюдента, так как этот показатель является параметрическим. Для расчета достоверности различий по t-критерию Стьюдента необходимо:

1. Вычислить средние арифметические величины X для каждой группы в отдельности по следующей формуле

$$X = \sum X_t / n, \quad (3)$$

где X – среднее арифметическое,

$\sum X_t$ – сумма всех значений измерений в группе;

n – количество измерений.

2. В обеих группах вычислить стандартное отклонение по следующей формуле

$$\sigma = (X_{max} - X_{min}) / K, \quad (4)$$

где σ – стандартное отклонение;

X_{max} – наибольший показатель;

X_{min} – наименьший показатель;

K – табличный коэффициент.

3. Вычислить стандартную ошибку среднего арифметического значения

(m) по формуле

$$m = \sigma / \sqrt{(n - 1)}, \text{ когда } n \leq 29 \quad (5)$$

$$m = \sigma / \sqrt{n}, \text{ когда } n \geq 30 \quad (6)$$

где σ то же самое, что в формуле (2);

n – то же самое, что в формуле (1).

4. Вычислить среднюю ошибку разности (t) по формуле

$$t = (X_{\mathcal{E}} - X_K) / \sqrt{(m_{\mathcal{E}}^2 + m_K^2)}, \quad (7)$$

где t – средняя ошибка разности;

$X_{\mathcal{E}}$ – среднее арифметическое экспериментальной группы;

X_K – среднее арифметическое контрольной группы;

$m_{\mathcal{E}}$ – стандартная ошибка среднего арифметического значения экспериментальной группы;

m_K – стандартная ошибка среднего арифметического значения контрольной группы.

5. По специальной таблице определить достоверность различий. Для этого полученное значение (t) сравнивается с граничным при 95 %-ном уровне значимости при числе степеней свободы (L) вычисляемой по формуле

$$L = n_{\mathcal{E}} + n_K - 2, \quad (8)$$

где L – число степеней свободы,

n_3 – количество измерений в экспериментальной группе;

n_K – количество измерений в контрольной группе.

Если окажется, что полученное в эксперименте t больше граничного значения, то различия между средними арифметическими двух групп считаются достоверными, то есть в более 95% случаев использование экспериментальной методики даст положительный результат и наоборот, в случае когда полученное t меньше граничного значения, считается, что различия недостоверны и разница в среднеарифметических показателях групп имеет случайный характер, то есть в менее 95% случаев использование экспериментальной методики даст положительный результат [6].

2.2.4 Анализ научно-методической литературы и документальных источников

При анализе научно-методической литературы основное внимание уделялось изменениям в организме спортсменов посредством тренировок в условиях среднегорья. Обобщение литературных данных позволило конкретизировать исследовательские задачи и направить их на решение наиболее актуальных вопросов теории и методики подготовки лыжников-гонщиков.

Основной фундаментальной научно-методической базой для нашего дальнейшего исследования и разработки собственной методики подготовки лыжников-спринтеров в условиях среднегорья послужили такие источники как рефераты и авторефераты диссертаций, в которых рассматриваются механизмы адаптации спортсменов к условиям среднегорья, методические пособия, статьи из научных журналов, выдержки из электронных ресурсов, специализированных для подготовки и самоподготовки лыжников-гонщиков, а также монографии авторов и специалистов в области лыжных гонок и других циклических видов спорта.

2.2.5 Педагогический эксперимент

В эксперименте приняли участие четырнадцать квалифицированных лыжников-гонщиков, тренирующихся на этапе высшего спортивного мастерства. Из общего числа лыжников были сформированы две группы, контрольная и экспериментальная (по 6 человек в каждой группе). Все испытуемые контрольной и экспериментальной групп являлись высококвалифицированными лыжниками-гонщиками и имели спортивный разряд мастера спорта. Эксперимент был разделен на три этапа.

Первый этап нашего исследования проводился в начале мае 2017 года, то есть в начале летнего сезона лыжников гонщиков, в подготовительном периоде годичного цикла подготовки спортсменов, на обще-подготовительном этапе, во время прохождения учебно-тренировочных сборов.

Второй этап нашего исследования мы посвятили внедрению и апробации методики повышения функциональной подготовки в тренировочный процесс высококвалифицированных спортсменов. Полное описание предложенной методики представлено в главе 3.1 настоящего диссертационного исследования. Также на данном этапе происходило разделение всех участников эксперимента на две группы: контрольную и экспериментальную. Набор участников в группы происходил согласно дальнейшим планам подготовки тренеров сборной команды Красноярского края и привязанных к ним участников. Обе группы тренировались по разным тренировочным структурам, по недельному циклу, выполняли приемлемый объем тренировочных нагрузок, которые соответствовали уровню физической готовности занимающихся. Контрольная группа тренировалась по системе, которая применялась тренерами и специалистами вышеперечисленных регионов на протяжении трехлетних тренировочных циклов. Основная задача эксперимента заключалась в том, чтобы выявить положительно или отрицательно влияет предложенная методика на показатели относительного максимального потребления кислорода и на

результаты в контролльном испытании, специфичном по своей структуре дистанционным дисциплинам в лыжных гонках, а также определить возможность дальнейшего внедрения предложенной методики в тренировочный процесс высококвалифицированных спортсменов и использования на практике.

Третий этап исследования мы использовали для проверки эффективности применяемой методики повышения функциональной подготовленности высококвалифицированных лыжников-гонщиков. На окончательной стадии эксперимента, в период с 21 по 24 сентября 2017 года было проведено повторное тестирование относительного максимального потребления кислорода и бега на лыжероллерах на 10000 метров. Также в данный период осуществлялось повторное контрольное тестирование функциональных показателей лыжников-гонщиков для оценки и контроля текущего состояния лыжников.

Однородность групп с точки зрения относительного максимального потребления кислорода была оценена с помощью коэффициентов стандартного отклонения и стандартной ошибки, а также с помощью непараметрического t-критерия Стьюдента.

На окончательной стадии эксперимента, в период с 21 по 24 сентября 2017 года было проведено повторное тестирование относительного максимального потребления кислорода и бега на лыжероллерах на 10000 метров. Также в данный период осуществлялось повторное контрольное тестирование функциональных показателей лыжников-гонщиков для оценки и контроля текущего состояния лыжников.

3 Теоретическое обоснование и экспериментальная проверка эффективности методики

3.1 Описание экспериментальной методики повышения максимального потребления кислорода (МПК)

Согласно проведенному исследованию, наивысший тренировочный эффект, способствующий росту МПК, достигается путем тренировок с интенсивностью 95-100% от текущего максимального потребления кислорода. Этую интенсивность можно вычислить, измерив максимальное потребление кислорода в лабораторных условиях. В лабораторном teste процедура тестирования начинается с медленного бега на тредмиле. Затем скорость или наклон тредмила повышается через каждые несколько минут до тех пор, пока испытуемый респондент не сможет продолжать бег. В это время воздух, выдыхаемый испытуемым, собирается и анализируется посредством газоанализатора. Тестирование обычно занимает 10-15 минут.

Альтернативой прохождения теста в лаборатории, с помощью которой можно определить свой темп бега на уровне максимального потребления кислорода, являются личные результаты в соревнованиях по лыжным гонкам. Скорость бега с интенсивностью 95-100% от максимального потребления кислорода должна примерно соответствовать темпу испытуемого в соревнованиях от трех до пяти километров.

Соответствующую интенсивность для тренировок на повышение максимального потребления кислорода можно также определить на основе частоты сердечных сокращений. Темп на тренировках, направленных на повышение максимального потребления кислорода соответствует 90 – 95 % от резерва ЧСС или от максимальной частоты сердечных сокращений. Во время данного типа тренировки необходимо поддерживать частоту сердечных сокращений, которая будет на несколько ударов ниже максимальной. В противном случае интенсивность будет слишком высокой, в результате чего

тренировка станет короче, а тренировочный эффект, способствующий росту максимального потребления кислорода, будет меньше.

Организм отвечает позитивной реакцией на тренировки при интенсивности на уровне максимального потребления кислорода, только если их объем не чрезмерен. При слишком высоких по интенсивности тренировках восстановление организма становится неполным и происходит подрыв его адаптационных механизмов. Задача состоит в том, чтобы тренироваться с интенсивностью на уровне максимального потребления кислорода достаточно часто для оказания необходимого воздействия на организм, но не доводить дело до перетренированности.

Наиболее быстрый рост максимального потребления кислорода достигается в том случае, когда дистанция интенсивных интервалов за тренировку составляет от 4000 до 8000 метров. Оптимальный объем внутри этого диапазона зависит от нескольких факторов, в том числе тренировочного стажа спортсмена, пола, возраста, текущего состояния и спортивной формы. Тренировочное воздействие на организм оказывается даже при общем объеме интервалов за тренировку менее 4 километров, однако темпы повышения максимального потребления кислорода в этом случае ниже. Согласно проведенным отечественным и зарубежным исследованиям, для большинства спортсменов, тренировки, в которых общая дистанция интервалов составляет 4800-7200 метров, являются наиболее эффективными. Согласно этим же источникам, при попытке пробежать более 5000 метров с указанной интенсивностью, вступают в действие два ограничивающих фактора. Первый фактор заключается в том, что спортсмен не сможет поддерживать соответствующий темп на протяжении всей интервальной тренировки. Второй фактор заключается в том, что существует вероятность «загнать» себя настолько, что будет трудно восстановиться к следующему интенсивному занятию.

Согласно эмпирическим методам исследования, наиболее быстрый рост максимального потребления кислорода достигается в том случае, когда

тренировка при интенсивности 85-95 % МПК выполняется один раз в неделю. В зависимости от дистанции, к которой готовится спортсмен, и времени, оставшегося до основных соревнований в сезоне, может быть полезным в определенные микроциклы выполнять вторую малообъемную тренировку направленную на повышение максимального потребления кислорода в тот же самый микроцикл, что и уже была выполнена первая.

Еще одной важной категорией факторов, влияющих на совершенствование процесса функциональной подготовленности лыжников-гонщиков является продолжительность интервалов нагрузки и отдыха в тренировочном процессе. Наиболее быстрый рост максимального потребления кислорода достигается в том случае, когда продолжительность интервалов во время тренировки на уровне МПК не превышает временного интервала от 2 до 6 минут. Для большинства высококвалифицированных спортсменов, в данном случае, подразумеваются интервалы длиной от 500 до 1500 метров. Выполнять тренировки, направленные на повышение максимального потребления кислорода можно не только на беговой дорожке, тредмиле либо велоэргометре, но также и бегая в гору, катаясь на лыжах и лыжероллерах, выполняя тренировки по плаванию, а также применяя тренировочные средства из смежных видов спорта.

Основной закономерностью при выборе средств, с целью увеличения максимального потребления кислорода является, предъявление условий к тренировочному процессу, максимально имитирующих соревновательную деятельность.

Спортсмен способен достигнуть наибольшего тренировочного воздействия на аэробные возможности своего организма, если во время тренировок, направленных на повышение максимального потребления кислорода будет «разгонять» свою сердечно-сосудистую систему до 90-95% МПК и поддерживать эту интенсивность максимально долго. Короткие интервалы не столь эффективны в обеспечении нужного тренировочного эффекта, поскольку в этом случае организм не достаточно долго работает в

оптимальном диапазоне интенсивности. Например, если спортсмен выполняет ускорения по 400 метров, то поддерживать темп на уровне максимального потребления кислорода будет легче, но бежать с этим темпом во время каждого интервала высококвалифицированный спортсмен сможет лишь короткий промежуток времени.

В результате спортсмену необходимо выполнить достаточно много четырехсекундовых ускорений, чтобы добиться планируемого тренировочного воздействия на повышение МПК. Если же спортсмен выполняет ускорения по 1200 метров в соответствующем темпе, то его сердечно - сосудистая система в каждом ускорении будет работать с интенсивностью 85-95% от максимального потребления кислорода на протяжении нескольких минут. Таким образом, за тренировку спортсмен сможет «накопить» больше времени работы при наиболее эффективной тренировочной интенсивности.

Тренировки, направленные на увеличение относительного максимального потребления кислорода являются наиболее эффективными, то есть оказывают наибольшее тренировочное воздействие на максимальное потребление кислорода, - когда выполняются со скоростью, соответствующей соревновательному темпу на дистанции от 3 до 5 километров. При выполнении интервалов с данной скоростью интенсивность, как правило, составляет 95-100 % МПК. Если спортсмен бежит медленнее, то смещается ближе к зоне тренировки на повышение анаэробного порога. Несомненно, тренировки на повышение анаэробного порога очень важны, но МПК тренировки все-таки предназначены для повышения максимального потребления кислорода, а не анаэробного порога.

Выполняя интервалы с интенсивностью выше 85-95% от максимального потребления кислорода, также невозможно добиться максимального тренировочного воздействия для увеличения максимального потребления кислорода. Этому есть две причины. Во-первых, когда спортсмен выполняет нагрузку быстрее темпа максимального потребления кислорода, то он в большей степени задействует анаэробную систему, что способствует ее

совершенствованию. Возможно, анаэробная система не менее важна, чем аэробная, если высококвалифицированный спортсмен участвует в соревнованиях на дистанции 800 метров. Но если участия в соревнованиях подразумеваются длину дистанции более 5000 метров, на что и направлено наше исследование, то в соревнованиях спортсмен задействует анаэробную систему в основном для рывка на заключительных метрах дистанции. Вторая причина, по которой интервалы, выполняемые с чрезмерно высокой скоростью, оказывают меньшее тренировочное воздействие на максимальное потребление кислорода, заключается в том, что выполнить большой объем интенсивной работы с этой скоростью просто невозможно. Важно то, какое количество времени лыжник «накапливает» за тренировку, работая с интенсивностью на уровне максимального потребления кислорода.

Не меньшее значение при разработке методики совершенствования функциональной подготовки имеет продолжительность восстановления между интервалами. Если квалифицированный лыжник-гонщик делает отдых слишком коротким, то, скорее всего, ему потребуется сократить тренировку, и он не сможет достичь желаемого тренировочного воздействия. Кроме того, при недостаточном отдыхе работа на последующих интервалах может стать чрезмерно анаэробной, что, как мы говорили выше, не является целью тренировки, направленной на повышение максимального потребления кислорода. С другой стороны, при чрезмерном отдыхе тренировочное воздействие также снижается.

Оптимальная продолжительность восстановления между интервалами зависит от длины интервалов, которые выполняет квалифицированный спортсмен. Согласно общему принципу отдых между интервалами должен составлять от 50 до 90% времени, затрачиваемого на интервал. Например, если спортсмен пробегает определенный интервал, продолжительность его восстановительного бега или ходьбы должна составлять 50-90 % от этого времени.

Во время отдыха между интервалами не следует останавливаться, наклонившись вперед и положив руки на колени. Исследования показывают, что организм восстанавливается гораздо быстрее, когда во время восстановления спортсмен продолжает двигаться. Это связано с тем, что легкий бег трусцой способствует утилизации молочной кислоты из организма.

Наиболее оптимальная тренировка, способствующая росту максимального потребления кислорода, должна состоять из интервалов общей длиною от 4 до 8 километров, продолжительностью от 2 до 6 минут, выполняющихся при интенсивности 85-95% от максимального потребления кислорода. В пределах этих параметров спортсмены и тренеры могут планировать тренировки с различными сочетаниями интервалов. Тренировки, направленные на повышение максимального потребления кислорода делятся на две основные категории: тренировки, в которых дистанция интервалов постоянна, и тренировки, в которых она варьируется.

Многие тренеры вартируют длину интервалов, чтобы сделать тренировку психологически более легкой. Многие спортсмены делают то же самое, выполняя «ступенчатые» тренировки, которые состоят из интервалов разной длины - они то поднимаются вверх по лестнице, то опускаются вниз. Такой метод может оказаться малоэффективным, поскольку важным элементом тренировки является психологическая подготовка к соревнованиям. Бег с установленным количеством интервалов одинаковой длины предпочтительнее, так как он дает возможность лыжнику почувствовать, что значит поддерживать скорость при нарастающей усталости, что гораздо точнее имитирует соревновательные условия. Тем не менее, существуют моменты, когда варьирование длины интервалов может быть полезным - например, выполнение более коротких, но более быстрых интервалов в конце тренировки для совершенствования финишного рывка.

Другим исключением, при котором высококвалифицированный лыжник может варьировать длину интервалов, является выполнение тренировки в виде фартлека – свободно выстроенной тренировки, в которой интенсивные

ускорения чередуются с восстановительным бегом. Спортсмены, соревнования которых проводятся по пересеченной местности и выполняющие тренировки, направленные на увеличение относительного максимального потребления кислорода по поверхности, на которой бегают в соревнованиях, наиболее часто используют фартлек на постоянной основе.

Интервалы в каждой из этих тренировок необходимо пробегать в соревновательном темпе на 3500-4500 метров, а выполнять восстановительный бег или ходьбы до тех пор, пока пульс не снизится до 60% от резерва ЧСС или до 65% от максимальной частоты сердечных сокращений. Важно, что оптимальный темп для этих тренировок находится в пределах между соревновательным темпом на 3 километра и соревновательным темпом на 5 километров. Необходимо выполнять короткие интервалы со скоростью ближе к 3 – километровому темпу, а более длинные – со скоростью ближе к 5 – километровому темпу.

3.2 Влияние фактора функциональных показателей на спортивный результат квалифицированных лыжников-гонщиков (на примере квалифицированных лыжников-гонщиков Красноярского края)

В настоящее время в лыжных гонках существует большое количество научно-исследовательской литературы по проблеме поиска определенных, присущих данному виду спорта признаков внешнего сложения спортсмена, однако все эти данные постоянно устаревают в связи с постоянной возрастающей конкуренцией и поиском универсальных спортсменов, способных одинаково хорошо выступать во всех, в том числе в недавно введенных дисциплинах. Примечательно, что в отличие от многих других циклических видов спорта в лыжных гонках не существует строго регламентированных антропометрических параметров тела спортсмена, идеально соответствующего для выступлений на соревнованиях самого высокого уровня [77].

Объектом исследования выступали действующие кандидаты в мастера спорта и мастера спорта Красноярского края по лыжным гонкам.

Исследование проводилось в подготовительном периоде годичного цикла подготовки спортсменов на специально-подготовительном этапе.

Данный период был выбран как наиболее приемлемый для проведения исследования по следующим причинам. Проведение педагогического тестирования с целью определения МПК и функциональных проб предъявляет достаточно серьезные требования к функциональной и физической подготовленности спортсмена. Данное обстоятельство может быть причиной получения необъективных показателей при проведении тестирования, например, в соревновательный период на этапах ранних и основных стартов, в связи с нежеланием тренеров несвоевременного выхода своих воспитанников на пик спортивной формы и сведения на нет всего процесса спортивной подготовки [75]. Поскольку нашей задачей является определение данных физического развития (или так называемых морфологических параметров), а не текущего состояния спортсмена, то в переходном периоде, на наш взгляд, также нецелесообразно было бы проводить подобного рода испытания. В данном случае ограничивающим фактором здесь будет выступать накопившаяся физическая и психологическая после сезонная усталость спортсменов, что также может привести к получению недостоверных выборок для исследования [37].

На сегодняшний день под термином "антропометрические данные" принято понимать величину показателей тела, измеренных в условиях относительной неподвижности человека. То есть под данным понятием можно объединить все статические параметры, как всего организма в целом (рост, вес), так и отдельных его частей (окружность головы, длина руки, размеры стопы и так далее). Физическое развитие может быть оценено с помощью методов антропометрических стандартов, корреляции и индексов.

В таблице 1 представлены средние антропометрические показатели действующих лыжников-гонщиков, имеющих спортивное звание мастера

спорта или спортивный разряд кандидата в мастера спорта. Стандартное отклонение (q), расположенное справа от каждого параметра показывает, каков был разброс показателей внутри группы, и дает возможность оценить ее однородность с точки зрения исследуемого параметра. Коэффициент ранговой корреляции (R) показывает степень влияния антропометрических данных на результат лыжников-гонщиков в дистанционных дисциплинах, где 0 – означает отсутствие какой либо связи между выборками, а 1 – это максимальная связь между исследуемыми характеристиками [41]

Таблица 1 – Антропометрические показатели квалифицированных лыжников-гонщиков и их влияние на спортивный результат

	Xср	Q	R	
Вес	75	3,11	- 0,5	
Рост	179-	5,40	0,3	
Индекс Кеттле (ИМТ)	23,4	2,19	0,47	
Динамометрия кисти	50	2,57	0,37	
Окружность грудной клетки на вдохе (см)	100	2,84	0,42	
Окружность грудной клетки на выдохе (см)	110	2,28	0,39	
Длина рук (см)	78	2,64	0,7	
Длина ног (см)	90	2,82	0,7	
Окружность плеча (см)	31	0,93	- 0,5	
Окружность бедра (см)	49	1,12	- 0,4	
Окружность голени (см)	36	0,54	0,3	
ЖЕЛ (л)	5,7	2,35	0,8	
МПК (л/мин)	5,4	1,87	0,75	
Проба Генчи (сек.)	37	1,38	0,53	
Проба Штанге (сек)	75	1,74	0,68	
Ортостатическая проба (уд/мин. от исходного уровня)	сразу после подъема через 1 мин. через 3 мин.	+18 +15 +11	1,67 1,27 1,13	Отсутствует единая выборка для определения влияния пробы на спортивный результат
Клиностатическая проба (уд/мин. от исходного уровня)	сразу после перехода в положение лежа через 3 мин.	-12 - 16	2,19 0,97	Отсутствует единая выборка для определения влияния пробы на спортивный результат
Проба Руфье (ИР)	2	0,15	0,7	

Как показано в таблице 1, наибольшее стандартное отклонение наблюдается при анализе роста (5,40) и веса (3,11) квалифицированных лыжников гонщиков, что означает, что разброс показателей внутри группы достаточно высок, с точки зрения исследуемого параметра. Однако данное обстоятельство не влияет в значительной мере на показатели результативности спортсменов. В связи с этим мы можем утверждать, что росто-весовые показатели имеют меньшее влияние на окончательный спортивный результат лыжников-гонщиков, по сравнению с остальными данными физического развития и функциональными параметрами, представленными в таблице.

На следующем этапе исследования был проведен корреляционный анализ между параметрами физического развития и функциональными данными квалифицированных лыжников-гонщиков и их спортивными результатами, показанными на Чемпионате Красноярского края в гонках на 10 километров. Как показывает корреляционный анализ, спортивный результат лыжников-гонщиков находится не со всеми антропометрическими показателями в прямой пропорциональной зависимости. Увеличение таких параметров как окружность плеча (-0,5) и окружность бедра (-0,4), согласно данным нашего исследования, скорее негативно отражается на успешности соревновательной деятельности, предположительно ввиду повышения мышечной массы и повышенного потребления кислорода организмом спортсмена. Наиболее же сильное влияние на спортивный результат оказывает увеличение длины рук (0,7) и ног (0,7), максимального потребления кислорода (0,75), жизненной емкости легких (0,8) и функциональных проб.

Таким образом, полученные данные позволяют утверждать, что проблема поиска оптимальных антропометрических параметров в лыжных гонках еще далека до своего логического завершения. По мере возрастания конкуренции и введения новых дисциплин изменяется как система тренировочного процесса, так и физиологические предпосылки для достижения спортсменами максимальных спортивных результатов. Именно поэтому проблема, описанная

в данной научной статье, остается достаточно актуальной на сегодняшний день во многих видах спорта и требует более глубоких исследований.

3.3 Результаты педагогического эксперимента и их обсуждение

Исследование проводилось на команде квалифицированных лыжников-гонщиков, в сезоне 2017 – 2018 г. г., под руководством тренеров сборной Красноярского края, Республики Хакасия и Ярославской и Кемеровской областей. Педагогический эксперимент проходился с мая по сентябрь 2018 года. В эксперименте приняли участие четырнадцать квалифицированных лыжников-гонщиков, тренирующихся на этапе высшего спортивного мастерства. Из общего числа лыжников были сформированы две группы, контрольная и экспериментальная (по 6 человек в каждой группе). Все испытуемые контрольной и экспериментальной групп являлись высококвалифицированными лыжниками-гонщиками и имели спортивный разряд мастера спорта. Эксперимент был разделен на три этапа.

Первый этап нашего исследования проводился в начале мае 2017 года, то есть в начале летнего сезона лыжников гонщиков, в подготовительном периоде годичного цикла подготовки спортсменов, на обще-подготовительном этапе, во время прохождения учебно-тренировочных сборов.

Целью данного этапа являлось определение основного показателя функциональной подготовленности лыжников-гонщиков высокой квалификации – максимального потребления кислорода (МПК). Процедура тестирования данного параметра описана в главе 2.2.1.

Данный период был выбран как наиболее приемлемый для проведения исследования по следующим причинам. Проведение педагогического тестирования с целью определения относительного максимального потребления кислорода и функциональных проб предъявляет достаточно серьезные требования к функциональной и физической подготовленности спортсмена [67]. Данное обстоятельство может быть причиной получения

необъективных показателей при проведении тестирования, например, в соревновательный период на этапах ранних и основных стартов, в связи с нежеланием тренеров несвоевременного выхода своих воспитанников на пик спортивной формы и сведения на нет всего процесса спортивной подготовки. Поскольку нашей задачей является определение данных физического развития (или так называемых морфологических параметров), а не текущего состояния спортсмена, то в переходном периоде, на наш взгляд, также нецелесообразно было бы проводить подобного рода испытания. В данном случае ограничивающим фактором здесь будет выступать накопившаяся физическая и психологическая после сезонная усталость спортсменов, что также может привести к получению недостоверных выборок для исследования [37].

Также целью первого этапа выступало получение исходных данных в беге на лыжероллерах 10000 метров коньковым ходом. Данное контрольное испытание было выбрано нами в связи с тем, что оно в высокой степени коррелируют с дистанционными дисциплинами в лыжных гонках, а также представленная дистанция входит в программу Всероссийских и международных соревнований как индивидуальная гонка [48; 79].

Для оценки и контроля над текущим состоянием функциональной подготовленности высококвалифицированных лыжников-гонщиков на первом и заключительном этапах исследования проводилось педагогическое тестирование функциональных показателей, процедура которого описана в главе 2.1 настоящей выпускной квалификационной работы. Контрольные испытания (тестирование) в ходе исследования осуществлялись с целью измерения таких функциональных показателей лыжников-гонщиков как: показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ), показатели артериального давления (системическое, диастолическое), показатели концентрации гемоглобина в крови, показатели динамометрии правой и левой рук, индекс Робинсона [77]. Результаты тестирования функциональных и антропометрических показателей представлены в главе 3.2 нашей магистерской диссертации.

Второй этап нашего исследования мы посвятили внедрению и апробации методики повышения функциональной подготовки в тренировочный процесс высококвалифицированных спортсменов. Полное описание предложенной методики представлено в главе 3.1 настоящего диссертационного исследования. Также на данном этапе происходило разделение всех участников эксперимента на две группы: контрольную и экспериментальную. Набор участников в группы происходил согласно дальнейшим планам подготовки тренеров сборной команды Красноярского края и привязанных к ним участников. Обе группы тренировались по разным тренировочным структурам, по недельному циклу, выполняли приемлемый объем тренировочных нагрузок, которые соответствовали уровню физической готовности занимающихся. Контрольная группа тренировалась по системе, которая применялась тренерами и специалистами вышеперечисленных регионов на протяжении трехлетних тренировочных циклов. Основная задача эксперимента заключалась в том, чтобы выявить положительно или отрицательно влияет предложенная методика на показатели относительного максимального потребления кислорода и на результаты в контрольном испытании, специфичном по своей структуре дистанционным дисциплинам в лыжных гонках, а также определить возможность дальнейшего внедрения предложенной методики в тренировочный процесс высококвалифицированных спортсменов и использования на практике.

Третий этап исследования мы использовали для проверки эффективности применяемой методики повышения функциональной подготовленности высококвалифицированных лыжников-гонщиков. На окончательной стадии эксперимента, в период с 21 по 24 сентября 2017 года было проведено повторное тестирование относительного максимального потребления кислорода и бега на лыжероллерах на 10000 метров. Также в данный период осуществлялось повторное контрольное тестирование функциональных показателей лыжников-гонщиков для оценки и контроля текущего состояния лыжников.

Однородность групп с точки зрения относительного максимального потребления кислорода была оценена с помощью коэффициентов стандартного отклонения и стандартной ошибки, а также с помощью непараметрического t-критерия Стьюдента.

В таблице 2 представлены результаты тестирования относительного максимального потребления кислорода контрольной и экспериментальной групп на начальной и конечной стадиях эксперимента и выражены в миллиграммах на килограмм веса в минуту.

Таблица 2 – Сравнительные (межгрупповые) показатели относительного максимального потребления кислорода контрольной и экспериментальной групп

		Показатели относительного МПК контрольной и экспериментальной групп			
		До эксперимента		После эксперимента	
	Контрольная группа	Экспериментальная группа		Контрольная группа	Экспериментальная группа
X	75,8 мл/кг/мин.	76,1 мл/кг/мин.	X	76,2 мл/кг/мин.	80,9 мл/кг/мин.
σ	0,61	1,03	σ	1,18	0,31
m	0,34	0,59	m	0,61	0,18
t стат.	0,21		t стат.	2,65	
t табл.	2,44		t табл.	2,44	
Дост.	$P > 0,05$		Дост.	$P < 0,05$	

Как показывает таблица, невысокая стандартная ошибка в контрольной (0,34) и экспериментальной (0,59) группах, а также невысокое стандартное отклонение – 0,61 и 1,03, соответственно, означают, что до эксперимента группы являлись однородными по своей внутригрупповой структуре. При

сравнении групп между собой с помощью критерия Стьюдента, мы видим, что t – статистическое (0,21) не превышает t - табличное (2,44). Таким образом при сравнении результатов контрольной и экспериментальной групп между собой до эксперимента мы не наблюдаем статистически значимых межгрупповых различий, что свидетельствует об однородности межгрупповых показателей и примерно одинаковом уровне спортсменов с точки зрения относительного максимального потребления кислорода.

После эксперимента мы наблюдаем прирост исследуемого показателя в контрольной и экспериментальной группах. Разница среднего арифметического в выборках между группами теперь составляет 4,7 мл/кг/мин. Теперь, согласно критерию Стьюдента, разница между группами является статистически значимой, что говорит о большем приросте результата в экспериментальной группе. Исходя из того, что коэффициенты стандартного отклонения (1,18 и 0,31) и стандартной ошибки (0,61 и 0,18), остались практически на прежнем уровне, можно сделать вывод, что группы все также остались однородными, а значит, резкое улучшение результата произошло у всех испытуемых экспериментальной группы.

Кроме того, мы сравнили полученные межгрупповые показатели исследуемых групп в беге на лыжероллерах на 10000 метров коньковым ходом на начальной и конечной стадиях эксперимента. Результаты, показанные высококвалифицированными лыжниками-гонщиками в таблице 3 и выражены в секундах.

Таблица 3 – Сравнительные (межгрупповые) результаты времени контрольной и экспериментальной групп в беге на лыжероллерах на 10000 метров (коньковый ход)

		Бег на лыжероллерах 10 километров (классический ход)			
		До эксперимента		После эксперимента	
	Контрольная группа	Экспериментальная группа		Контрольная группа	Экспериментальная группа
X	27мин14сек	27мин20сек	X	26мин55сек	26мин27сек
$\pm q$	1,54	0,39	$\pm q$	1,83	1,34
$\pm m$	0,82	0,24	$\pm m$	1,01	0,87
t стат.		1,38	t стат.		2,51
t крит.		2,44	t крит.		2,44
Дост.		P <0,05	Дост.		P >0,05

Как показывает таблица 3, невысокое стандартное отклонение и стандартная ошибка в контрольной и экспериментальной группах до эксперимента означает, что группы являлись однородными по своей внутригрупповой структуре. При сравнении групп между собой с помощью критерия Стьюдента, мы видим, что t – статистическое опять же не превышает t- критическое. Отсутствие достоверности различий, как и в предыдущем случае, показывает, что группы являются однородными между собой и поэтому является возможным и целесообразным проведение на них дальнейшего исследования.

После эксперимента мы наблюдаем прирост результата в беге на лыжероллерах на 10 километров у обеих групп. Однако теперь, согласно критерию Стьюдента, разница между группами является статистически значимой, что говорит о большем приросте результата в экспериментальной группе. В данном случае t-эмпирическое превосходит t-табличное и составляет 2,51. Исходя из того, что коэффициенты стандартного отклонения и стандартной ошибки, остались практически на прежнем уровне, можно сделать вывод, что группы все также остались однородными, а значит, резкое

улучшение результата произошло у всех респондентов экспериментальной группы.

Согласно представленным результатам, мы сделали вывод, что предложенная методика привела к резкому приросту результата, в контрольном испытании, близкому по своей структуре к дистанционным дисциплинам в лыжных гонках.

Сравнивая средние показатели изменения результатов экспериментальной группы и контрольной, мы выявили, что предложенная методика спортивной подготовки направленная на увеличение относительного максимального потребления кислорода оказывает положительное влияние на показатели лыжников-гонщиков в соревновательной деятельности. Результаты являются достоверными при 5-% уровне значимости. В связи с этим предложенная нами методика может быть признана эффективной, претендовать на универсальное использование и в дальнейшем внедряться и применяться в спортивной практике.

Исходя из полученных результатов педагогического эксперимента, проведенного на лыжниках-гонщиках, с мая по сентябрь 2017 года, можно сделать вывод, что сформулированная в нашем исследовании гипотеза подтвердилась и правильно построенная спортивная подготовка, направленная на увеличение относительного максимального потребления кислорода приводит к достоверному приросту результата в двигательных тестах, в высокой степени коррелирующих с дистанционными дисциплинами в лыжных гонках (тест на лыжероллерах).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При анализе учебных пособий по физиологии и теории и методике спортивной подготовки, мы определили, что функциональная подготовленность есть готовность организма к выполнению определенной деятельности, что представляет собой способность обеспечить должный уровень деятельности органов, систем и организма необходимый для выполнения специфической (спортивной) мышечной (физической) нагрузки (работы) в рамках регламентированного двигательного акта (техники движения).

Применительно к теории и методике спорта высших достижений функциональная подготовленность рассматривается как уровень слаженности взаимодействия (взаимосодействия) четырех компонентов: психического (восприятие, внимание, оперативный анализ ситуации, прогнозирование, выбор и принятие решения, быстрота и точность реакции, скорость переработки информации, другие функции высшей нервной деятельности); нейродинамического (возбудимость, подвижность и устойчивость, напряженность и стабильность вегетативной регуляции); энергетического (аэробная и анаэробная производительность организма); двигательного (сила, скорость, гибкость и координационные способности (ловкости). Вместе с тем, вопрос структурирования функциональной подготовленности спортсменов еще далек от своего логического завершения.

2. Согласно результатам педагогического тестирования, а также проведенного корреляционного анализа мы пришли к выводу, что наиболее высокое влияние на спортивный результат лыжников-гонщиков в соревновательной деятельности, оказывают следующие функциональные показатели (в порядке уменьшения влияния): максимальное потребление кислорода, проба Руфье, индекс Робинсона, проба Штанге, проба Генчи, уровень гемоглобина и жизненная емкость легких. Также представленные

показатели надежно верифицируют результаты педагогического эксперимента и подтверждают эффективность разработанной нами методики функциональной подготовки высококвалифицированных лыжников-гонщиков.

3. На основе анализа научно-методической литературы и документальных источников, большого практического опыта тренеров и специалистов по лыжным гонкам Фалеева Александра Степановича и Эбель Ростислава Викторовича, а также дневников-тренировок спортсменов и дневников тренеров мужской сборной Красноярского края нам удалось разработать и опытно-экспериментальным путем проверить эффективность экспериментальной методики лыжников-гонщиков, направленной на увеличение относительного максимального потребления кислорода высококвалифицированных лыжников-гонщиков. В результате проведенного эксперимента мы установили, что представленная методика благотворно влияет на спортивный результат в дистанционных дисциплинах в лыжных гонках, а также успешно верифицируется функциональными показателями и оптимальным текущим состоянием спортсменов во время их участия в соревновательной деятельности. Представленная методика внедряется детско-юношеские спортивные школы некоторых регионов Красноярского края и Краснотуринского района.

4. Нами были разработаны практические рекомендации, которые представляют собой основные положения и закономерности разработанной методики увеличения относительного максимального потребления кислорода. Представленные практические рекомендации обуславливают необходимость дальнейшего совершенствования спортивной подготовки квалифицированных лыжников-гонщиков, а также доказывают эффективность применяемой экспериментальной методики и дальнейшего ее внедрения в тренировочный процесс высококвалифицированных лыжников-гонщиков.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Согласно проведенному научному обзору и применению практических навыков нам удалось установить, что при разработке и формулировании основных положений методики увеличения относительного максимального потребления кислорода, необходимо руководствоваться следующими категориями факторов, оказывающих влияние на показатели соревновательной деятельности спортсменов. К таким факторам относятся: объем нагрузки за тренировку; частота тренировок; скорость интервалов; продолжительность восстановления между интервалами; планирование и контроль в тренировочном процессе.

2. Основной закономерностью при выборе средств, с целью увеличения МПК, является предъявление условий к тренировочному процессу, максимально имитирующие соревновательную деятельность высококвалифицированных спортсменов.

3. Важно не путать тренировки для увеличения МПК с тренировками на повышение порога аэробно-анаэробного обмена. Несомненно, тренировки на повышение анаэробного порога очень важны, но разработанная методика все-таки предназначена для повышения МПК, а не анаэробного порога. Ключевые тренировки для увеличения относительного максимального потребления кислорода являются наиболее эффективными, когда выполняются со скоростью, соответствующей соревновательному темпу на 3-5км. Если спортсмен бежит медленнее, то смещается ближе к зоне тренировки на повышение анаэробного порога.

4. Также следует отметить, что организм отвечает позитивной реакцией на тренировки при интенсивности на уровне МПК, только если их объем не чрезмерен. При чрезмерных интенсивных тренировках восстановление организма становится неполным и происходит срыв его адаптационных возможностей и как следствие ставится под угрозу дальнейшая соревновательная деятельность высококвалифицированных спортсменов.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД – артериальное давление
ЖЕЛ – жизненная емкость легких
ИР – индекс Руфье
КГ – контрольная группа
кг - килограмм
л – литр
мин. - минута
мл – миллилитр
ммоль/л – миллимоль на литр
МОК – минутный объем крови
МПК – максимальное потребление кислорода
СФУ – Сибирский Федеральный университет
уд/мин. – ударов в минуту
ФЛГР – Федерация лыжных гонок России
ЦНС – центральная нервная система
ЧСС – частота сердечных сокращений
ЭГ – экспериментальная группа
Polar USA – система мониторинга функционального состояния «Polar»,
произведенная в Соединенных Штатах Америки
Easy Touch GCHb – прибор для измерения уровня гемоглобина в крови

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абатуров. Р.А. Функциональное состояние организма, как оценка здоровья организма : учебное пособие / Р.А. Абатуров - Издательство: Киров, 1990.
2. Авдеев, А. А. Построение тренировочного процесса лыжников-спринтеров массовых разрядов в подготовительном периоде годичного цикла : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Авдеев Алексей Александрович. - Москва, 2007. - 140 с.
3. Аграновский, М. А. Лыжный спорт : учебник для институтов физической культуры / М. А. Аграновский. – Москва: Физическая культура и спорт, 2000.
5. Аматуни, В. Г. Функциональные возможности спортсменов в среднегорье / В. Г Аматуни, Ю. М. Погосян. - Ереван: Айастан, 1988. - 166 с.
6. Ашмарин В.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании / В.А. Ашмарин - Москва : Физкультура и спорт, 1978. – 223 с.
7. Байковский, Ю. В. Факторы, определяющие тренировку спортсмена в условиях высокогорья и среднегорья : монография / Ю. В. Байковский, Т. В. Байковская. – Москва : ТВТ Дивизион, 2010. - 278 с.
8. Баталов, А. Г. Подходы к моделированию индивидуальных целевых систем соревнований высококвалифицированных лыжников-гонщиков / А. Г. Баталов, Н. А. Храмов // РГАФК, ЦОА. – 2002. - №6. - С. 31-46.
9. Белоцерковский З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов : учебное пособие / З.Б. Белоцерковский - Москва : Советский спорт, 2005.
10. Бутин, И. М. Лыжный спорт : учебное пособие / И. М. Бутин. - Москва : Академия, 2000. - 368 с.

11. Бурых, Э. А. Различия в стратегиях и возможностях адаптации человека к гипоксическому воздействию. / Э. А. Бурых, С. И. Сороко // Физиология человека. - 2007. - №3. - С. 63-74.
12. Верхошанский, Ю. В. Теория и методология спортивной подготовки: блоковая система тренировки спортсменов высокого класса / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 2005. - №4. – С. 2-14.
13. Волков, Н. И. Современные методы гипоксической подготовки в спорте / Н. И. Волков // Теория деятельности и социальная практика: материалы III Международного конгресса (26-29 июня 1995 г., Москва). М.: ФиС, 1995. - С. 27.
14. Ворфоломеева, Л. А. Индивидуализация тренировочного процесса как ведущий компонент построения подготовки лыжников-гонщиков на этапе подготовки к высшим достижениям / Л.А. Ворфоломеева // Физическое воспитание студентов. - 2013. - №4. - 15 с.
15. Вяльбе, Е. В. Система соревнований и структура этапов непосредственной подготовки к главному старту высококвалифицированных лыжников-гонщиков: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Вяльбе Елена Валерьевна. – Москва, 2007. – 25 с.
16. Гелецкий, В. М. Реферативные, курсовые и выпускные квалификационные работы: учеб.- метод. пособие / Изд. 2-е, перераб. и доп. Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. – 152 с.
17. Гилязов, Р.Г. Дополнительные средства и методы тренировки высококвалифицированных лыжников-гонщиков : метод, разраб. для студентов, слушателей фак. повышения квалификации ГЦОЛИФКа / Р.Г. Гилязов. - Москва : Теория и практика физической культуры. - 2000. - №2. - 20 с.
18. Головачев, А. И. Актуальные проблемы российского лыжного спорта / А. И. Головачев // Вестник спортивной науки. - 2010.- № 3. - С. 57-60.

19. Гусева, Н. А. Контроль специальной физической подготовленности как компонент управления тренировочным процессом лыжников-гонщиков / Н. А. Гусева // Вестник спортивной науки. - 2010. - № 4. - С. 57-59.
20. Демко, Н. А. Лыжные гонки. Теория и методика обучения в лыжных гонках: учебное пособие / Н. А. Демко. – Минск: БГУФК, 2010. – 288 с.
21. Дорохов, Р. Н. и др. Изменчивость силы и вариативности в зависимости от состояния мышц // Биомеханика. Морфология. Спорт. / Р.Н. Дорохов [и др.]. – Смоленск : СГИФК. 2000. – С. 110 – 120.
22. Дубровский, В.И. Спортивная медицина : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В.И. Дубровский — Изд. 2-е доп. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС 2002. — 512 с.
23. Ермаков, В. В. Современные средства и методы специальной подготовки лыжника-гонщика: монография / В. В. Ермаков, А. В. Гурский, В. С. Шевцов. – Смоленск : СГАФКСТ, 2012. – 149 с.
24. Железняк, Ю. Д. , Петров, П. К. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Ю. Д. Железняк, П. К. Петров. — Москва : Академия, 2013. — 288 с.
25. Зациорский. В. М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания / В. М. Зациорский. – Москва : Советский спорт, 2009. – 199 с.
26. Илькин, А. Н. Индивидуальный спринт - современный формат соревнований по лыжным гонкам / А. Н. Илькин. // В мире научных открытий. - 2012. - №5. - С. 160-174.
27. Иссурин, В. Б. Блоковая периодизация спортивной тренировки : монография / В. Б. Иссурин. - Москва : Советский спорт, 2010 - 288 с.
28. Каминский Ю. М. От школьной скамьи до олимпийской медали. – Москва : Лыжный спорт, 2016 - 456 с.

29. Каминский, Ю. М. Индивидуальная подготовка лыжников-спринтеров в соревновательный период / Ю. М. Каминский. // Обучение и воспитание. - 2013. - №7. - С. 206-210.
30. Ковязин В. М., Потапов В. Н., Субботин В. Я. : методика тренировки в лыжных гонках от новичка до мастера спорта: Учебное пособие. Ч. 3. Возрастные стандарты годовых программ тренировки лыжников-гонщиков 19-23 лет (юниоры, мужчины) / В.М. Ковязин, В.Н. Потапов, В. Я. Субботин. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 1999. 135 с
31. Ковязин, В. М. Рейтинг модельных характеристик физической подготовленности лыжника-гонщика от новичка до мастера спорта : учебное пособие / В. М. Ковязин. - Тюмень: Агат, 2008. -86 с.
32. Колчинская, А. З. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте / А. З. Колчинская, Т. Н. Цыганова, Л. А. Остапенко. - Москва : Медицина, 2003. – 408 с.
33. Тарханова, Анна Николаевна. Психологическая подготовка лыжников - гонщиков 12-13 лет в тренировочном процессе [Электронный ресурс] : магистерская диссертация : 49.04.01 / А. Н. Тарханова. — Красноярск : СФУ, 2017.
34. Кылосов А. В., Мельникова А. А. Динамика физиологических показателей в подготовке лыжников-гонщиков / А. В. Кылосов, А. А. Мельникова. - Москва: LAP, 2011. - 164 с.
35. Листопад, И. В. Лыжные гонки. Методика преподавания: учебное пособие / И. В. Листопад. – Минск : БГУФК, 2012. – 504 с.
36. Малеев, Петр Алексеевич. Совершенствование методики физической подготовки квалифицированных лыжников-гонщиков [Электронный ресурс] : магистерская диссертация : 49.04.01 / П. А. Малеев. — Красноярск : СФУ, 2016.
37. Малеев, П. А. Распределение тренировочного объема по зонам интенсивности квалифицированных лыжников: Физическая культура и спорт в сфере образования : материалы Всероссийской научно-практической

конференции / П. А. Малеев – Красноярск, 20 ноября 2015 г. / отв. за вып. М. С. Злотников. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. – С. 69-73.

38. Матвеев, Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: Учеб. для завершающего уровня высшего физкультурного образования / Л. П. Матвеев. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва, «Советский спорт», 2010. – 384 с.

39. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции тренеров по лыжным гонкам «Актуальные вопросы подготовки лыжников-гонщиков» 12-15 мая 2013 г. Смоленск / под ред. к.п.н., профессора В. В. Ермакова, к.п.н., доцента А.В. Гурского. – Смоленск : СГАФКСТ, 2013. – С. 41 – 45.

40. Материалы III Всероссийской научно-практической конференции тренеров по лыжным гонкам и биатлону «Актуальные вопросы подготовки лыжников и биатлонистов высокой квалификации», 21-24 апреля 2015 г., Смоленск / под ред. к.п.н., профессора В. В. Ермакова, к.п.н., доцента А.В. Гурского. – Смоленск : СГАФКСТ, 2015.

41. Мирошина, Е. Н. Особенности проектирования и построения начального базово - подготовительного этапа в циклических видах спорта : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Мирошина Елена Николаевна. - Москва, 2007. - 24 с.

42. Михайловский, С. П. Технология совершенствования двигательных действий лыжников-спринтеров : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Михайловский Сергей Павлович. – Хабаровск, 2011. – 22 с.

43. Неустроев, Н. Д. Развитие скоростно-силовых качеств лыжников-гонщиков / Н. Д. Неустроев. // Вестник спортивной науки. - 2013. - №1. - С. 63-69.

44. Нудельман, Л. М. Интервальная гипоксическая тренировка в циклических видах спорта: автореф. дис... канд. пед. наук : 13.00.04 / Л. М. Нудельман. – Москва, 2003. - 23 с.

45. Пернич, Г. Серия специализированных публикаций Австрийской федерации лыжного спорта : от базового этапа до этапа совершенствования спортивного мастерства / Г. Пернич, А. Штаудахер. – Москва, 2003. – 207 с.

46. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : учебник тренера высшей квалификации / В. Н. Платонов. - Москва : Советский спорт, 2005. - 820 с.
47. Плетенецкая, А. В. Особенности соревновательной деятельности в циклических видах спорта / А. В. Плетенецкая // Слобожанский научно-спортивный вестник. - 2013. - №2. - С. 44-48.
48. Приказ Минспорта России от 14.03.2013 № 111 "Об утверждении Федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.06.2013 № 28765)
49. Раменская, Т. И. Лыжный спорт : учебник / Т. И. Раменская, А. Г. Баталов. - Москва : Флинта, 2004. - 320 с.
50. Савосина, С. М. Общая силовая подготовка в лыжных гонках : учебное пособие / С. М. Савосина. - Нижнекамск : Нижнекамский химико-технологический институт (филиал), 2012. - 74 с.
51. Сергеев, Г. А. Теория и методика обучения базовым видам спорта. Лыжный спорт : учебник / Г. А. Сергеев, Е. В. Мурашко. - Москва : Академия, 2013. - 176 с.
52. Слимейкер, Р. Серьезные тренировки для спортсменов на выносливость : учебное пособие / перевод с английского. – Мурманск : Тулома,
53. Слушкина, Е. А. Теоретико-методические основы тренировки в циклических видах спорта / Е. А. Слушкина // Вестник ЧГПУ. - 2009. - №11. - С. 134-144.
54. Солопов, И.Н. Функциональная подготовка спортсменов / И. Н. Солопов, А. И. Шамардин // Проблемы оптимизации функциональной подготовленности спортсменов. - Волгоград, 2005. - 23 с.
55. Станский, Н. Т. Совершенствование учебно-тренировочного процесса лыжников-гонщиков в подготовительном периоде / Н. Т. Станский // Вестник Витебского университета. - 2011. - №61. - С. 76-79.

56. СТО 4.2–07–2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Введ. 09.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.

57. Федеральный закон от 04.12.2007 N 329-ФЗ (ред. от 22.11.2016) "О физической культуре и спорте в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017)

58. Фомин Н.А. Физиологические основы двигательной активности / Н.А. Фомин, Ю.Н. Вавилов. – Москва : Физкультура и спорт, 1991. – 385 с.

59. Холодов, Ж. К., Теория и методика физического воспитания и спорта : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва : Академия, 2003. – 480 с.

60. Шамардин, А. И. Функциональная подготовка футболистов различной игровой специализации в разные периоды тренировочного цикла / А. И. Шамардин, И. Н. Новокщенов, А. А. Шамардин. – Саратов: Научная Книга, 2006. – 157с.

61. Шлиkenридер, П. Лыжный спорт : учебник / перевод с немецкого. - Мурманск : Тулома, 2008. - 288 с.

62. Шишкина, А. В. Планирование специальной физической подготовки лыжников-гонщиков в макроцикле / А. В. Шишкина // Вестник ЧГПУ. - 2009. - №5. - С. 183-194.

63. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость : учебник / перевод с голландского. - Мурманск : Тулома, 2006. - 160 с.

64. Акимов, Роман Александрович. Эффективность применения даблполинга в подготовительном периоде лыжников гонщиков на этапе совершенствования спортивного мастерства [Электронный ресурс] : магистерская диссертация : 49.04.01 / Р. А. Акимов. — Красноярск : СФУ, 2017.

65. Богданов, Анатолий Александрович. Совершенствование методики спортивной подготовки лыжников – спринтеров в условиях среднегорья [Электронный ресурс] : магистерская диссертация : 49.04.01 / А. А. Богданов. — Красноярск : СФУ, 2017.

66. Горбачев, Алексей Сергеевич. Содержание технической подготовки в лыжном сегменте зимнего триатлона [Электронный ресурс] : магистерская диссертация : 49.04.01 / А. С. Горбачев. — Красноярск : СФУ, 2017.
67. Дерюшев, Иван Геннадьевич. Методика развития выносливости у детей 9-11 лет занимающимися лыжными гонками в подготовительном периоде [Электронный ресурс] : магистерская диссертация : 49.04.01 / И. Г. Дерюшев. — Красноярск : СФУ, 2017.
68. Rusko, H., Leppavuori, A., Makela, P. Living high, training low: A new approach to altitude training at sea level in athletes / H. Rusko, A. Leppavuori, P. Makela // Med Sci Sports Exerc. – 2001. - №27. – C 6-10.
69. McArdle, W. D., Katch, F., Katch, V. Exercise physiology // W. D. McArdle, F. Katch // Philadelphia : Lea-Febiger. – 1996.- №9. – C. 37-41.
70. Levine, B. D., Stray-Gundersen, J. Effect of moderate altitude acclimatization with low altitude training on performance / B. D. Levine, J. Stray-Gundersen // J Appl Physiol. – 2001. - №83. – C. 102-112.
71. Telford, R. D., Graham, K. S., Sutton, J. R. Medium altitude training and sea-level performance / R. D. Telford, K. S. Graham, J. R. Sutton // Med Sci Sports Exerc. – 2001. - №28. – C. 124.
72. Wilmore, J., Costil, D. Training for sport and activity. Physiological basis of the conditioning process / J. Wilmore, D. Costil // Human Kinetics. – 1998. - №2. – C. 133-136.
73. Brooks, G. A., Fahey, T. D., White, T. P. Exercise physiology. Human bioenergetics and its applications / G. A. Brooks, T. D. Fahey, T. P. White // London: Mayfield Publisher. – 2001. - №12. – C. 270-278.
74. Fuchs, U, Reiss, M. Hohentraining. Das Erfolgskonzept der Ausdauersportarten / U. Fuchs, M. Reiss // Phillipka. – 1996. – C. 122.
75. Hahn, A. G., Telford, R. D., Timilty, M. E. Effect of supplemental hypoxic training on physiological characteristics and ergometer performance of elite rowers / A. G. Hahn, R. D. Telford, M. E. Timilty // Excel. – 1997. - №8. – C. 127-138.

76. Jensen, C., Fischer, A. Scientific basis of athletic conditioning / C. Jensen, A. Fischer // Philadelphia : Lea-Febiger.- 1994. - №3. – С. 25-27.

77. Малеев П.А., Марков К.К., Значение силовой выносливости в структуре физической подготовленности лыжников-дистанционщиков, Материалы XVII Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. и празднованию 20-летия образования кафедры физической подготовки, Иркутск: Восточно-Сибирский институт МВД России, 2015, 402-405; <http://elibrary.ru/item.asp?id=23628188>

78. Попцов Виталий [Электронный ресурс] : Некоторые аспекты спортивной физиологии применительно к видам спорта на выносливость // Медицинская информационно-консультационная система. – 1998. - Журнал "Лыжные гонки" (№ 1 (7); - Режим доступа: <http://www.rlls.ru/download/Sport-fiziologia.pdf>.

79. Система учета результатов в лыжных гонках [Электронный ресурс] : Федерация лыжных гонок России – Москва, 2017. – Режим доступа: <http://www.flgr-results.ru>

80. Кузнецов А.А., Корельская И.Е. [Электронный ресурс] : Функциональная подготовленность лыжников-гонщиков высокой квалификации // Международный студенческий научный вестник. – 2014. – № 4; - Режим доступа: <http://www.eduherald.ru/121-11938>.

81. Увеличение аэробной производительности (МПК) [Электронный ресурс] : Спортивная энциклопедия – Москва, 2015. – Режим доступа: [http://sportwiki.to/Аэробная производительность](http://sportwiki.to/Аэробная%20производительность).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Сравнительные (межгрупповые) показатели относительного максимального потребления кислорода контрольной и экспериментальной групп

		Показатели относительного МПК контрольной и экспериментальной групп			
		До эксперимента		После эксперимента	
	Контрольная группа	Экспериментальная группа		Контрольная группа	Экспериментальная группа
1	75,9 мл/кг/мин	76,1 мл/кг/мин	1	76,2 мл/кг/мин	81,1 мл/кг/мин
2	75,7 мл/кг/мин	76,3 мл/кг/мин	2	76,1 мл/кг/мин	81,0 мл/кг/мин
3	75,8 мл/кг/мин	75,9 мл/кг/мин	3	76,0 мл/кг/мин	80,7 мл/кг/мин
4	80,0 мл/кг/мин	76,2 мл/кг/мин	4	76,4 мл/кг/мин	80,9 мл/кг/мин
5	75,8 мл/кг/мин	76,1 мл/кг/мин	5	76,3 мл/кг/мин	80,8 мл/кг/мин
6	75,6 мл/кг/мин	76,0 мл/кг/мин	6	76,1 мл/кг/мин	80,9 мл/кг/мин
X	75,8 мл/кг/мин.	76,1 мл/кг/мин.	X	76,2 мл/кг/мин.	80,9 мл/кг/мин.
σ	0,61	1,03	σ	1,18	0,31
m	0,34	0,59	m	0,61	0,18

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**Сравнительные (межгрупповые) результаты времени контрольной и экспериментальной групп в беге на лыжероллерах на 10000 метров
(коньковый ход)**

Бег на лыжероллерах 10 километров (классический ход)					
	До эксперимента			После эксперимента	
	Контрольная группа	Экспериментальная группа		Контрольная группа	Экспериментальная группа
1	27мин20сек	27мин18сек	1	26мин53сек	27мин сек
2	27мин14сек	27мин16сек	2	27мин01сек	27мин сек
3	27мин22сек	27мин22сек	3	26мин56сек	27мин сек
4	27мин18сек	27мин24сек	4	26мин57сек	27мин сек
5	27мин26сек	27мин21сек	5	26мин54сек	27мин сек
6	27мин19сек	27мин19сек	6	26мин49сек	27мин сек
X	27мин20сек	27мин20сек	X	26мин55сек	26мин27сек
$\pm q$	1,54	0,39	$\pm q$	1,83	1,34
$\pm m$	0,82	0,24	$\pm m$	1,01	0,87

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт физической культуры, спорта и туризма
Кафедра теории и методики спортивных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
А.Ю. Близневский
«21 » июня 2018 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ- ГОНЩИКОВ

49.04.01 Физическая культура

49.04.01.04 Спорт высших достижений в избранном виде спорта

Научный руководитель

канд. пед. наук, доц. С.Л. Садырин

Выпускник

А.Л. Мельниченко

Рецензент

д-р пед. наук, проф. В.В. Пономарев

Нормоконтролер

М.А. Рульковская

Красноярск 2018