

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт физической культуры, спорта и здоровья им. И.С. Ярыгина
Кафедра теоретических основ физического воспитания

Атрощенко Константин Владимирович

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема: Развитие специальной выносливости лыжников-гонщиков 14-16 лет в период летних учебно-тренировочных сборов

Направление подготовки 49.04.01 Физическая культура

Магистерская программа: Научно-методическое сопровождение спортивной подготовки

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:
Заведующий кафедры Ситничук С.С.

(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы:
к.п.н., доц., Ситничук С.С.

(дата, подпись)

Научный руководитель:
к.б.н., Трусей И.В.

(дата, подпись)

Обучающийся: Атрощенко К.В.

(дата, подпись)

Красноярск 2025

Реферат

Магистерская диссертация «Развитие специальной выносливости лыжников-гонщиков 14-16 лет в период летних учебно-тренировочных сборов» содержит 100 страниц текстового документа 75 используемых источников, 4 таблицы, 19 рисунков.

Объект исследования: развитие специальной выносливости при занятиях лыжными гонками.

Предмет исследования: план тренировок на период летних учебно-тренировочных сборов для повышения специальной выносливости лыжников-гонщиков 14-16 лет на подготовительном этапе.

Цель исследования: повысить уровень специальной выносливости лыжников-гонщиков 14-16 лет на подготовительном этапе посредством реализации плана тренировок на период летних учебно-тренировочных сборов.

Новизна. Предлагаемый авторами план тренировок на период летних учебно-тренировочных сборов позволяет более эффективно развивать специальную выносливость за счет комплексного подхода. Комплексный подход основан на включении в тренировочный процесс современных методов и технологий таких как длительные тренировки в 1-2 зоне ЧСС (LSD long slow distance) и интервальные тренировки (НИТ high intensity interval training); чередование тренировок с использованием разного типа спортивного оборудования (лыжероллеры, велосипед, бег, имитация и т.д.), технология цифрового мониторинга физиологических параметров (мультиспортивные часы), а также контроль функционального и психофизиологического состояния на восстановительном этапе. Данный подход позволяет сохранять высокий темп прохождения всех кругов соревновательных дистанции и улучшить время их прохождения.

Теоретическая значимость работы заключается в научном обосновании и систематизации методических подходов к развитию специальной выносливости у лыжников-гонщиков 14–16 лет в условиях летних учебно-тренировочных сборов. В рамках исследования расширено представление о целесообразности использования современных тренировочных технологий и обосновано применение комплексного подхода, включающего методики LSD (long slow distance) и НИТ (high intensity interval training), как средств эффективного повышения функциональной готовности юных спортсменов циклических видов спорта. Дополнительно, в исследовании рассматривается значение объективного контроля функционального состояния, включая параметры сердечно-сосудистой и вегетативной систем, что даёт возможность более точно интерпретировать адаптационные отклики организма на тренировочную нагрузку и тем самым оптимизировать тренировочный процесс. Теоретическая база работы может быть использована для совершенствования многолетней системы подготовки лыжников, а также для разработки тренировочных программ, адаптированных к возрастным и физиологическим особенностям подростков.

Практическая значимость. Предложенная структура учебно-тренировочного процесса, включающая чередование различных видов циклической деятельности (лыжероллеры, бег, велосипед, имитация), применение интервальных и длительных тренировок в заданных зонах ЧСС, а также внедрение цифрового мониторинга физиологических показателей, демонстрирует высокую прикладную эффективность. Внедрение мультиспортивных часов и регулярный контроль функциональных и психофизиологических параметров (ЧСС, АД, индекс Кердо, теппинг-тест, индивидуальная минута) позволяют тренеру оперативно оценивать состояние спортсмена и при необходимости вносить коррективы в нагрузку, минимизируя риски переутомления. Полученные результаты могут быть использованы в практике детско-юношеских спортивных школ, центров спортивной подготовки и сборных команд регионального уровня как эффективный инструмент повышения выносливости и соревновательной готовности спортсменов.

Апробация и внедрение результатов: основные идеи и результаты отражены в публикациях: VII Международной научно-практической конференции «Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе» (Красноярск, 25 апреля 2023 года.); Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы совершенствования физической культуры, спорта и олимпизма» (Омск, 28–29 ноября 2023 года); VIII Международной научно-практической конференции «Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе» (Красноярск, 19–26 апреля 2024 г.); IX Всероссийской научно-практической конференции «Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе» (Красноярск, 18 апреля 2025 г.).

Abstract

The Master's thesis "Development of Special Endurance in Cross-Country Skiers Aged 14–16 During Summer Training Camps" consists of 100 pages of text, 75 references, 4 tables, and 19 figures.

Object of the study: the development of special endurance in cross-country skiing.

Subject of the study: the training plan for the period of summer training camps aimed at increasing special endurance in cross-country skiers aged 14–16 at the preparatory stage.

Aim of the study: to improve the level of special endurance in cross-country skiers aged 14–16 at the preparatory stage by implementing a training plan for the summer training camp period.

Novelty: The training plan for the summer training camps proposed by the authors allows for more effective development of special endurance through a comprehensive approach. This approach is based on the inclusion of modern methods and technologies in the training process, such as long-duration training in heart rate zones 1–2 (LSD – long slow distance) and high-intensity interval training (HIIT – high intensity interval training); alternating training sessions using different types of sports equipment (roller skis, bicycle, running, imitation exercises, etc.); the use of digital monitoring technologies for physiological parameters (multi-sport watches), as well as control of functional and psychophysiological state during the recovery phase. This approach allows for maintaining a high pace across all laps of competitive distances and improving completion times.

Theoretical significance: The work provides a scientific justification and systematization of methodological approaches to the development of special endurance in 14–16-year-old cross-country skiers during summer training camps. The study expands the understanding of the effectiveness of using modern training technologies and substantiates the application of an integrated approach that includes LSD (long slow distance) and HIIT (high intensity interval training) methods as means of effectively increasing the functional readiness of young athletes in cyclic sports. In addition, the study highlights the importance of objective control over the functional state, including parameters of the cardiovascular and autonomic nervous systems, which makes it possible to more accurately interpret the body's adaptive responses to training loads and thereby optimize the training process. The theoretical foundation of the work can be used to improve the long-term training system for skiers, as well as to develop training programs adapted to the age and physiological characteristics of adolescents.

Practical significance: The proposed structure of the training process, which includes alternating various types of cyclic activities (roller skiing, running, cycling, imitation), the use of interval and long-duration training in specified heart rate zones, and the implementation of digital monitoring of physiological indicators, demonstrates high practical efficiency. The introduction of multi-sport watches and regular control of functional and psychophysiological parameters (heart rate, blood pressure, Kerdo index, tapping test, individual minute) enables coaches to promptly assess the athlete's condition and make necessary adjustments to the load, minimizing the risk of overtraining. The results obtained can be used in the practice of youth sports schools, sports training centers, and regional teams as an effective tool for increasing endurance and competitive readiness of athletes.

Testing and implementation of the results: The main ideas and results have been reflected in publications at the following conferences: VII International Scientific and Practical Conference “Health and Fitness Activities and the Socialization of Youth in Modern Society” (Krasnoyarsk, April 25, 2023); All-Russian Scientific and Practical Conference “Issues in the Advancement of Physical Culture, Sports and Olympism” (Omsk, November 28–29, 2023); VIII International Scientific and Practical Conference “Health and Fitness Activities and the Socialization of Youth in Modern Society” (Krasnoyarsk, April 19–26, 2024); IX All-Russian Scientific and Practical Conference “Health and Fitness Activities and the Socialization of Youth in Modern Society” (Krasnoyarsk, April 18, 2025).

Содержание

1.Современные методы повышения специальной выносливости лыжников-гонщиков подросткового возраста	11
1.1 Особенности организации лыжных гонок на современном этапе развития ..	11
1.2 Тренировочный процесс лыжников-гонщиков в годичном цикле подготовки	24
1.3 Современные подходы к развитию общей и специальной выносливости лыжников-гонщиков	27
1.4 Индивидуализации тренировочного процесса на основе мониторинга физического и психофизиологического состояния спортсмена	41
2. Организация и методы эмпирического исследования	51
2.1 Организация научно-исследовательской работы	51
2.2 Методы исследования	55
3. Теоретическое обоснование и оценка эффективности плана тренировок на период летних сборов	63
3.1 Описание плана тренировок для развития выносливости лыжников-гонщиков на период летних сборов	63
3.2 Характеристика морфофункционального и психофизиологического состояния лыжников-гонщиков 14-16 лет.....	71
3.3 Оценка эффективности плана тренировок для развития выносливости лыжников-гонщиков	81
ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ	92
Список информационных источников.....	96

Введение

В последние десятилетия произошли значительные изменения в сфере лыжных гонок. Календарь соревнований был расширен за счёт добавления разных коммерческих стартов и расширен календарь стартов кубка России, количество соревновательных дисциплин значительно увеличилось. Программы соревнований для женщин и мужчин теперь практически равны, что требует от лыжников-гонщиков более серьезной подготовки.

Также отмечается увеличение локализации соревновательной деятельности спортсменов на лыжном стадионе, что способствует увеличению просмотров спортивных трансляций и привлечению большего количества зрителей. В условиях старта произошли изменения, применяется масс-старт и гонка преследования, что призвано сделать лыжные гонки более зрелищными и популярными. Также наблюдается тенденция к "универсализации" спортсменов, чтобы они успешно выступали во всех соревновательных дисциплинах. В связи с этим изменяется методика физической подготовки спортсменов (Дунаев, 2008; Широкова, 2019).

В последние годы ученые многих стран провели значительную работу по изучению физиологических эффектов различных методов тренировки на организм спортсмена. Однако, несмотря на широкое использование различных аппаратных методик мобильной диагностики состояния спортсмена, остаются открытыми вопросы подбора наиболее информативных показателей и эффективного использования полученных данных для управления процессом подготовки. Необходимо уточнить содержание и алгоритм мониторинга физической подготовленности и функционального, состояния лыжников-гонщиков для оптимального планирования и коррекции нагрузок в течение годового цикла подготовки на современном этапе (Иссурин, 2010, Огольцов; 2011; Озолин, 2017).

Поиск оптимального сочетания тренировочных нагрузок, направленных на улучшение функционального состояния, является ключевой задачей в подготовке спортсменов. Выявление объективных факторов, влияющих на эффективность соревновательной деятельности лыжников-гонщиков, позволяет рационально распределить тренировочные воздействия в течение годового цикла подготовки. Поэтому необходимо уточнить характеристику средств и методов, применяемых в физической подготовке лыжников-гонщиков, определить параметры нагрузки, способствующие совершенствованию функционального состояния и достижению ожидаемого тренировочного эффекта согласно современным требованиям к уровню соревновательной готовности спортсменов. (Zuniga et al., 2011; Costill, 2012; Белова и Румянцева, 2014; Грушин и др. 2013).

Так как в наше время наблюдается увеличение интенсивности соревновательного процесса и повышение требований к уровню выступлений в лыжных гонках. Это создает дополнительные вызовы для тренеров и спортсменов, поскольку необходимо найти оптимальный баланс между тренировочной нагрузкой и восстановлением, чтобы достичь высоких результатов без риска переутомления или травмирования.

Современные тенденции в развитии спортивной науки и практики подчеркивают важность индивидуализации подходов к тренировочному процессу. Учитывая разнообразие физиологических и психологических особенностей у каждого спортсмена, использование персонализированных методик тренировок, основанных на мониторинге состояния спортсменов, становится ключевым фактором в достижении оптимальных результатов.

Таким образом внедрение систем мониторинга состояния позволяет более точно соблюдать интенсивность на тренировке и позволяет более четко выполнять поставленные задачи, с помощью мониторинга мы можем в реальном

времени отслеживать ЧСС и тем самым лучше развивать общую выносливость спортсменов тренируясь в 1-2 зоне интенсивности ЧСС.

Объект исследования: развитие специальной выносливости при занятиях лыжными гонками.

Предмет исследования: план тренировок на период летних учебно-тренировочных сборов для повышения специальной выносливости лыжников-гонщиков 14-16 лет на подготовительном этапе.

Цель исследования: повысить уровень специальной выносливости лыжников-гонщиков 14-16 лет на подготовительном этапе посредством реализации плана тренировок на период летних учебно-тренировочных сборов.

Задачи:

1. Изучить современные методы и технологии, направленные на развитие общей и специальной выносливости лыжников-гонщиков подросткового возраста.
2. Охарактеризовать морфофункциональное и психофизиологическое состояние лыжников-гонщиков 14-16 лет для учета в тренировочном процессе.
3. Разработать и оценить эффективность плана тренировок на период летних учебно-тренировочных сборов для повышения специальной выносливости лыжников-гонщиков 14-16 лет за счет комплекса современных методов и технологий.

Гипотеза исследования: Предполагается, что развитие специальной выносливости лыжников-гонщиков 14-16 лет на подготовительном этапе будет более эффективным если:

- изучить и внести в план тренировок современные методы и технологии, направленные на развитие общей и специальной выносливости лыжников-гонщиков подросткового возраста;

– осуществлять контроль параметров морфофункционального и психофизиологического состояния лыжников-гонщиков 14-16 лет, включая восстановительный этап, для учета в тренировочном процессе;

– разработать и внедрить план тренировок на период летних учебно-тренировочных сборов для повышения специальной выносливости лыжников-гонщиков 14-16 лет.

Новизна. Предлагаемый авторами план тренировок на период летних учебно-тренировочных сборов позволяет более эффективно развивать специальную выносливость за счет комплексного подхода. Комплексный подход основан на включении в тренировочный процесс современных методов и технологий таких как длительные тренировки в 1-2 зоне ЧСС (LSD long slow distance) и интервальные тренировки (НИТ high intensity interval training); чередование тренировок с использованием разного типа спортивного оборудования (лыжероллеры, велосипед, бег, имитация и т.д.), технология цифрового мониторинга физиологических параметров (мультиспортивные часы), а также контроль функционального и психофизиологического состояния на восстановительном этапе. Данный подход позволяет сохранять высокий темп прохождения всех кругов соревновательных дистанции и улучшить время их прохождения.

Теоретическая значимость работы заключается в научном обосновании и систематизации методических подходов к развитию специальной выносливости у лыжников-гонщиков 14–16 лет в условиях летних учебно-тренировочных сборов. В рамках исследования расширено представление о целесообразности использования современных тренировочных технологий и обосновано применение комплексного подхода, включающего методики LSD (long slow distance) и НИТ (high intensity interval training), как средств эффективного повышения функциональной готовности юных спортсменов

циклических видов спорта. Дополнительно, в исследовании рассматривается значение объективного контроля функционального состояния, включая параметры сердечно-сосудистой и вегетативной систем, что даёт возможность более точно интерпретировать адаптационные отклики организма на тренировочную нагрузку и тем самым оптимизировать тренировочный процесс. Теоретическая база работы может быть использована для совершенствования многолетней системы подготовки лыжников, а также для разработки тренировочных программ, адаптированных к возрастным и физиологическим особенностям подростков.

Практическая значимость. Предложенная структура учебно-тренировочного процесса, включающая чередование различных видов циклической деятельности (лыжероллеры, бег, велосипед, имитация), применение интервальных и длительных тренировок в заданных зонах ЧСС, а также внедрение цифрового мониторинга физиологических показателей, демонстрирует высокую прикладную эффективность. Внедрение мультиспортивных часов и регулярный контроль функциональных и психофизиологических параметров (ЧСС, АД, индекс Кердо, теппинг-тест, индивидуальная минута) позволяют тренеру оперативно оценивать состояние спортсмена и при необходимости вносить корректировки в нагрузку, минимизируя риски переутомления. Полученные результаты могут быть использованы в практике детско-юношеских спортивных школ, центров спортивной подготовки и сборных команд регионального уровня как эффективный инструмент повышения выносливости и соревновательной готовности спортсменов.

Апробация и внедрение результатов: основные идеи и результаты отражены в публикациях: VII Международной научно-практической конференции «Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация

молодежи в современном обществе» (Красноярск, 25 апреля 2023 года.); Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы совершенствования физической культуры, спорта и олимпизма» (Омск, 28–29 ноября 2023 года); VIII Международной научно-практической конференции «Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе» (Красноярск, 19–26 апреля 2024 г.); IX Всероссийской научно-практической конференции «Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе» (Красноярск, 18 апреля 2025 г.).

Методы исследования: оценка специальной выносливости; оценка морфофункциональных (антропометрические показатели, артериальное давление, индекс Кердо и др.) и психофизиологических показателей (теппинг-тест, субъективная минута); статистические методы анализа.

1.Современные методы повышения специальной выносливости лыжников-гонщиков подросткового возраста

1.1 Особенности организации лыжных гонок на современном этапе развития

Катание на лыжах-один из самых популярных зимних видов спорта во всем мире. Нет ничего более демократичного, доступного, так тесно связанного с природой, что так полезно для здоровья человека. Появление лыж связано с необходимостью людей зимой охотиться за пищей и передвигаться по заснеженной местности. Лыжи появились везде, где люди жили снежными зимами. Первые лыжи были ступающие. Одна из последних находок (Микляев, 1982) находится на территории Псковской области. По мнению специалистов, эта лыжа является одной из самых старых- была изготовлена около 4300 лет назад. Первые письменные документы, касающиеся использования скользящих лыж, изложены в статьях VI-VII в.в. н.э. Готский монах Жорданес в 552 году, греческие историки Иордан в VI веке, Авель диакон в 770 году. они описывают лапландцев и финнов, использующих лыжи в повседневной жизни и охоте. В конце VIIв. Историк Верефрид дал подробное описание лыж и их использования северными народами в охоте на Зверя. По записям 925 года норвежский король Олафа Тревассона, был хорошим лыжником. В 960 году лыжи были частью обучения норвежских придворных сановников.

Норвежцы первые проявили интерес к лыжным гонкам как к виду спорта. В 1733 году Ханс Эмахузен опубликовал первое руководство по лыжной подготовке для войск со спортивным уклоном. В 1767 году были проведены первые гонки всех видов лыжного спорта (по современным понятиям): биатлон, слалом, скоростной спуск, гонки.

В Тронхейме в 1862-1863 годах открылась первая в мире выставка различных видов лыж и лыжного снаряжения. В 1877 году в Норвегии был организован первый лыжный спортивный клуб, а вскоре в Финляндии был открыт спортивный клуб. После этого лыжные клубы начали работать в других странах Европы, Азии и Америки. Популярность лыжного спорта росла: в Норвегии-игры в Холменколлене (с 1883 года), Финляндии-Лахтинские игры (с 1922 года), Швеции-массовые лыжные гонки "Васалоппет" (с 1922 года).

С конца XIX в. лыжные соревнования стали проводить во всех странах мира. Лыжная специализация в разных странах была разной. В Норвегии значительно развились беговые лыжи, прыжки с трамплина и гонки на двоих. В Швеции-беговые лыжи. Финляндия и Россия-гонки на ровном месте. В Соединенных Штатах развитие лыжного спорта поддерживали скандинавские иммигранты. В Японии катание на лыжах контролировалось австрийскими тренерами.

В 1910 г. в Осло состоялся международный лыжный конгресс с участием 10 стран. На нем была создана Международная лыжная комиссия, реорганизованная в 1924 г. в Международную лыжную Федерацию.

Во второй половине 19 века в России возникло организованное спортивное движение. 16 декабря в Москве, в районе нынешнего стадиона юных пионеров, открылась первая в стране организация по управлению развитием лыжного спорта - Московский клуб лыжников. Эта официальная дата-день рождения лыжного спорта в нашей стране. Рядом с Московским лыжным клубом в 1901 г. было создано общество любителей лыжного спорта, в 1910 г. - лыжный клуб "Сокольники". Лыжный клуб "Полярная звезда" был основан в Санкт-Петербурге в 1897 году. За эти годы катание на лыжах в Москве выращивалось зимой ещё в 11 клубах, в Санкт-Петербурге в 8 клубах по другим видам спорта. Это 1910 год. Московские лыжные клубы объединились в Московскую лыжную

лигу. Лига проводила лыжные гонки не только в Москве, но и в других городах России. В лыжном сезоне 1909-1910 годов в Москве было проведено рекордное количество соревнований-восемнадцать, в которых приняли участие 100 человек (Кизько, Бородин, 2022).

Постоянно демонстрируются новые соревновательные упражнения, многие из которых, по мере их поступления, могут приобрести официальный статус вида лыжного спорта, будь то допуск к олимпийской программе-классифицируются как показательные: буксировка лыжника, полет на лыжах к дельтапланам, падение с горных вершин, мини-лыжи; лыжные трюки: прыжки на лыжах со скалы, прыжок с парашютом, катание на лыжах.

На первых зимних Олимпийских играх в Шамони (Франция, 1924) лыжный спорт был представлен беговыми лыжами на 18 и 50 км, прыжками с трамплина и северным двоеборьем (прыжки с трамплина и беговые лыжи).

Норвежский лыжник Тарлифф Хауг стал олимпийским чемпионом по лыжным гонкам и двоеборью. И занял третье место в прыжках с трамплина. Тарлифф Хауг был первым человеком в мире, завоевавшим титул "Короля лыжного спорта". В следующих 16 играх ни один олимпиец не смог повторить или даже превзойти первый в мире рекорд "короля лыж". Хауг получил 10 королевских кубков за свою карьеру. В знак исключительных спортивных результатов норвежцы построили памятник в стране Тарлифа при жизни. История олимпийского движения 60-70-х годов. вы знаете только два случая, когда такая честь была присуждена спортсменам. Они оба были героями Олимпийских игр 1924 года. Это герой Белой Олимпиады Хауг и герой летних Олимпийских игр Финн Пааво Нурми.

Стили передвижения. В лыжных гонках существует 2 стиля передвижения: Классический стиль и Свободный стиль(коньковый). Для каждого стиля передвижения используются разные лыжи, ботинки и лыжные палки.

Классический стиль. В классическом стиле применяется одновременно безшажный ход, одновременно одношажный ход и попеременно двушажный ход. В последние годы появилось новое направление классического стиля – даблполнинг. Даблполнинг – это разновидность одновременно безшажного хода, но техника данного хода не много отличается.

Одновременно безшажный ход. Передвижение этим ходом осуществляется только за счет одновременного отталкивания руками (рис. 1). Этот ход применяется на скорости, под уклон, на равнине и на пологих подъемах (на подъеме этот ход могут использовать только хорошо подготовленные спортсмены). Скользя на обеих лыжах, следует выносить слегка согнутые руки вперед, кисти не выше уровня плеч. Затем быстро ставить палки на снег под острым углом 70-80° и начинать давление на них. Вначале необходимо наклонять туловище, наваливаясь на палки, затем начинать разгибать рук.

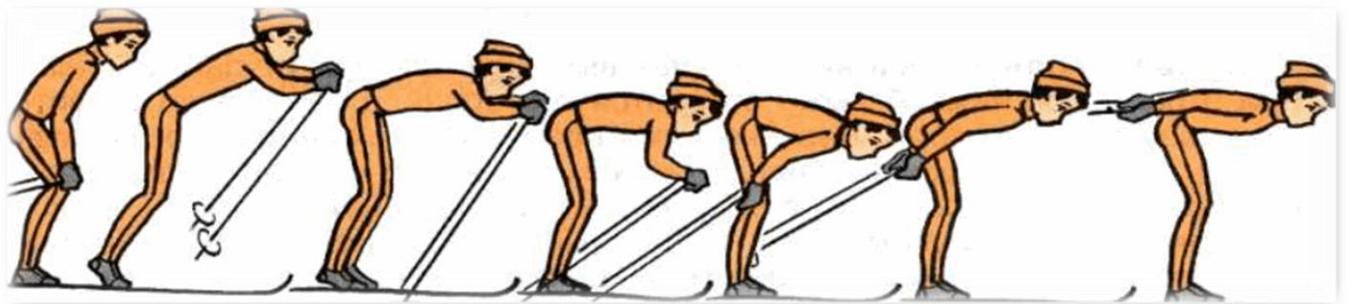


Рис. 1. Одновременно безшажный ход

Кисти проходят выше коленей и после толчка поднимаются до уровня тазобедренного сустава, при этом положении плечи выше уровня таза.

Профессиональные спортсмены используют несколько вариантов одновременного безшажного хода: обычный одновременный безшажный ход, спринтерский одновременный безшажный ход (этот вариант используется при ускорении на максимум) и даблполнинг.

Одновременный одношажный ход. При выполнении этого хода лыжник делает один толчок ногой (правой или левой) и одновременный толчок руками (рис. 2).

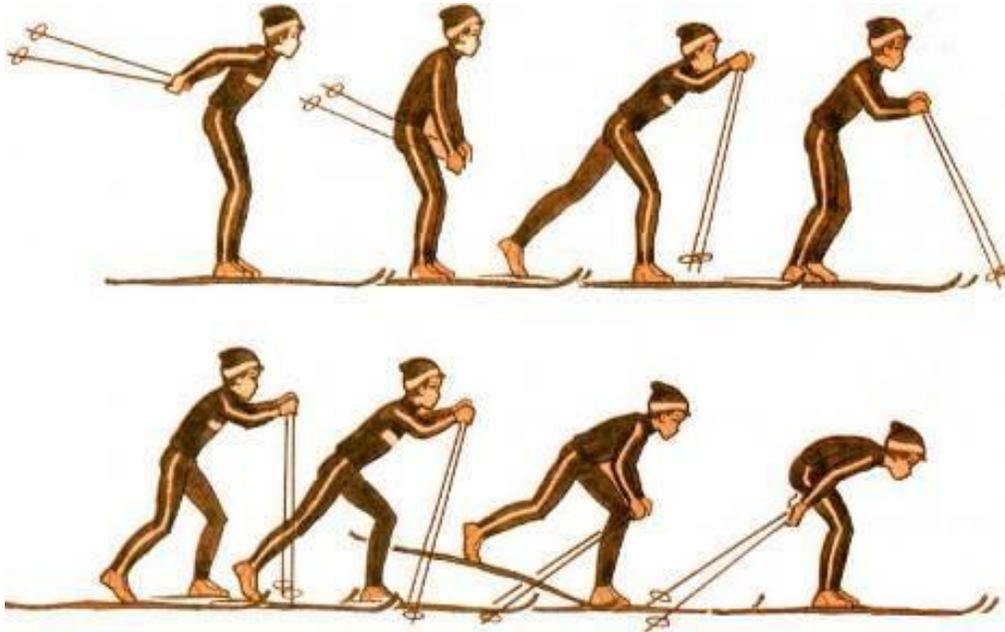


Рис. 2. Одновременный одношажный ход

Скользя на двух лыжах, лыжник, немного сгибая руки, выносит палки вперед для совершения толчка и в этот же момент совершает подсед (правой или левой ногой) и выполняет толчок, когда толчок ногой завершен, то начинается одновременный толчок руками и в этот момент толчковая нога подносится к опорной и вес тела переносится на неё и совершается толчок уже другой ногой и также одновременно с этим толчком выносятся руки для следующего толчка.

Попеременный двушажный ход наиболее приближен к движениям человека и напоминает ходьбу широким шагом.

Попеременный этот ход называется потому, что руки выносятся и отталкиваются поочередно; двушажный - так как лыжник делает два шага поочередно.

Два скользящих шага (один левой ногой, а другой правой ногой), которые образуют цикл хода. Основным элементом этого движения является скольжение одной ноги за другой, т. е. скольжение на одной ноге(одноопорное). Чтобы хорошо понять этот ход, вы должны представить его (рис. 3).

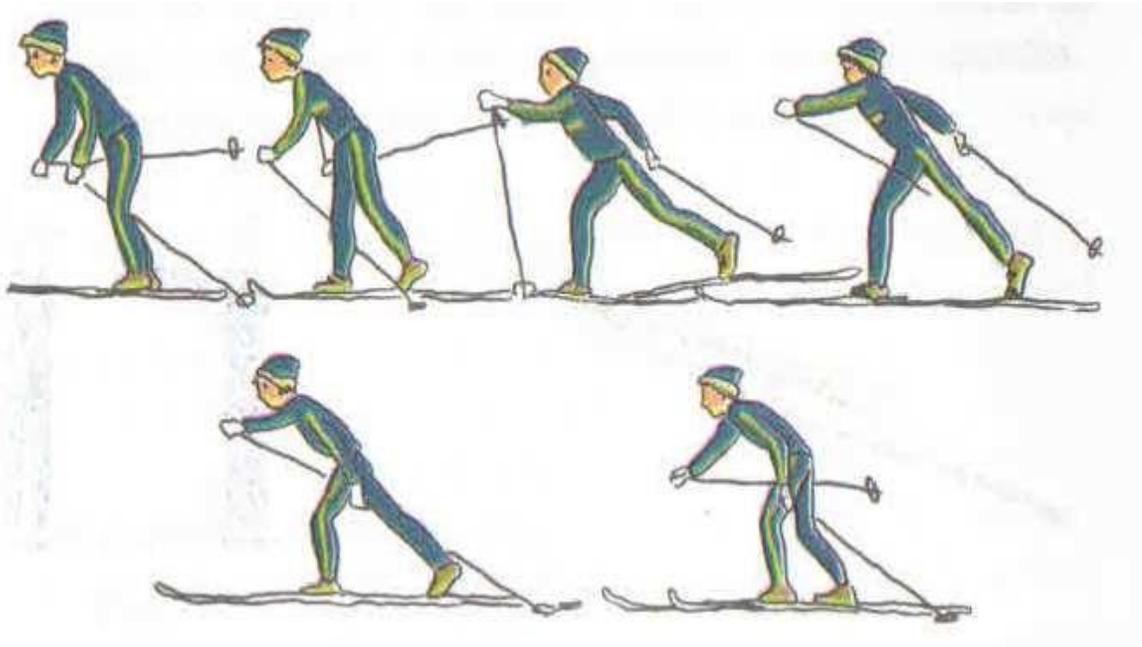


Рис. 3. Попеременный двушажный ход

Чтобы выполнить полноценный цикл данного хода, вам нужно слегка наклонить туловище вперед и выполнить скользящий шаг вперед левой ногой. В это же время вы должны задавить колодку, совершить толчок правой ногой и одновременно с этим вынести правую руку вперед (рука согнута в локтевом суставе под углом 90 градусов). Ударным движением поставить палку возле носка ботинка. В момент постановки правой руки – левая рука уже должна завершить толчок. После толчка лыжи отрывается от снега примерно на 10 см. Нужно скользить попеременно, то на левой ноге, то на правой, вес тела переносится на опорную ногу, после проката на опорной ноге эта нога

становится толчковой и выполняет подсед чтобы задавить колодку и совершить толчок.

Даблполинг (анг. double poling) – это разновидность одновременно безшажного хода. Вид классического лыжного хода, где продвижение вперед происходит за счет отталкивания палками (Новикова, Сергеев, 2014).

Даблполинг в последнее время начинает выделяться в отдельный стиль передвижения, в будущем скорее всего появится третий стиль. Суть даблполинга - это участие в гонке классическом стиле без мази держания, отдавая преимущество лучшему скольжению лыж (рис. 4). В современных лыжах за счет новых технологий и большого количества смазки для подготовки скользящей поверхности скорости возрастают, это позволяет пройти всю дистанцию без использования мази держания и отыгрывать очень много на спусках и равнинных участках, в определенных погодных условиях имея преимущество над спортсменами, которые используют мазь держания (Сонина, 2019).



Рис. 4. Даблполинг

Международная федерация лыжного спорта пытается бороться за сохранение классического стиля передвижения и вводит запреты на использование даблполинга. На соревнованиях есть зоны запрета одновременных ходов на некоторых подъемах (эти участки сложно пройти без мази держания попеременным ходом), а также для классических лыжных палок есть ограничение – не больше 83% от роста лыжника.

Свободный стиль (коньковый). Одновременный двушажный коньковый ход применяется на подъемах (горный или основной ход) и равнинных участках (равнинный ход).

При прохождении равнины после первого скользящего шага следует свободное одноопорное скольжение. При преодолении подъема этой фазы нет, и отталкивание руками начинается в конце первого шага, когда еще продолжается отталкивание ногой в первом шаге. С увеличением крутизны подъема или ухудшением скольжения усилия отталкивания ногой и руками нарастают более значительно как в первом, так и во втором скользящем шаге.

Структура движения одновременного двушажного конькового хода:

В начале свободного одноопорного скольжения (рис.5, кадр 1) опорная (левая) нога спортсмена согнута в коленном и тазобедренном суставах, наклон туловища составляет 48° . При скольжении на левой лыже спортсмен плавно уменьшает угол сгиба опорной ноги в коленном и тазобедренном суставах, уменьшает наклон туловища.

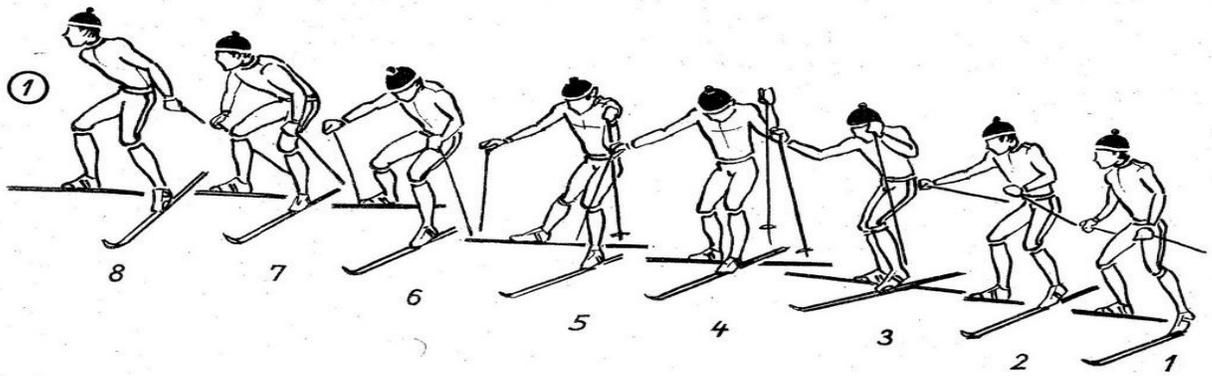


Рис. 5. Одновременный двушажный коньковый ход

Разгибание опорной ноги позволяет значительно уменьшить статическое напряжение мышц этой ноги. После окончания отталкивания спортсмен медленно подтягивает правую ногу, сгибая её в коленном суставе, к опорной ноге. Руки из положения сзади он начинает выносить вперед почти прямыми (рис.5 кадр 2,3). Далее начинается отталкивание левой ногой, за счет активного разгибания ноги в коленном и тазобедренном суставах (пятка стопы прижата к лыже). Правой ногой спортсмен делает активный мах вперед. Вынос левой руки вперед-вверх со сгибанием ее в локтевом суставе заканчивается постановкой палки на снег под прямым углом. Правую руку продолжает выносить вперед-вверх (рис. 5 кадр 4).Продолжая разгибать левую ногу в суставах, спортсмен включает в отталкивание стопу. В этот момент он начинает отталкивание левой рукой с наклоном туловища (Рис. 5 кадр 5), а правую лыжу ставит плоско на снег под углом к направлению движения. Отталкивание руками, которое больше выражено во втором скользящем шаге, позволяет отталкиваться ногой при скольжении лыжи под более острым углом к направлению движения (рис. 5 кадр 5).

При отталкивании левой ногой с постановкой правой лыжи на снег спортсмен постепенно переносит массу тела на маховую правую ногу, согнутую

в коленном суставе, и она становится опорной, благодаря чему возникают условия для эффективного завершения отталкивания. Заканчивается отталкивание левой ногой разгибанием ее в голеностопном суставе. Вес тела в этот момент переносится на опорную правую ногу.

Спортсмен продолжает наклонять туловище, разгибая руки в локтевых и плечевых суставах. При отталкивании руками спортсмен приседает на опорной ноге, сгибая ее еще более в коленном и тазобедренном суставах. Все это уменьшает давление массы тела на скользящую лыжу и облегчает отталкивание руками (рис. 5 кадр 6). В процессе скольжения на правой лыже спортсмен подтягивает левую ногу, а затем активным движением вперед в сторону начинает отталкиваться правой ногой и заканчивает отталкивание левой рукой. Далее он скользит на правой лыже, отталкиваясь правой ногой и правой рукой (Рис. 5 кадр 7), и продолжает активно выносить отводить левую (маховую) ногу. С постановкой левой лыжи на снег при отталкивании правой ногой, спортсмен постепенно переносит массу тела на левую ногу. При этом спортсмен разгибает правую ногу во всех суставах (рис. 5 кадр 8).

Угол отталкивания руками зависит от угла сгибания опорной ноги. Чем больше согнута опорная нога (меньше угол отталкивания), тем больше горизонтальная составляющая силы толчка, тем эффективнее будет толчок руками (рис. 5) [5].

Одновременный одношажный коньковый ход (этот ход еще называется- под каждый шаг) считается самым сложным ходом конькового стиля передвижения, но при этом самым быстрым ходом в лыжных гонках его можно сравнить с повышенной передачей на машине. Сложность данного хода заключается в том, что на каждый скользящий шаг выполняется толчок руками. Этот ход применяют на равнинных участках, уходах на спуск и на пологих подъемах (профессиональные лыжники могут использовать этот ход на протяжении все

трассы, в основном используют на пологих подъемах и подъемах средней крутизны, а также на равнинных участках. На подъемах в технике изменяется толчок - он становится короче и чаще).

Весь ход состоит из двух скользящих шагов. Каждый шаг включает отталкивание ногой (правой или левой), одновременное отталкивание руками и последующее одноопорное скольжение. После окончания отталкивания спортсмен сгибает в коленном суставе правую ногу, подносит ее к опорной левой ноге и немного выпрямляет туловище. Руки спортсмен выносит вперед прямыми, постепенно сгибает в локтевых суставах под углом 90° и одновременно отводит локти в стороны. Кисти рук он поднимает до уровня глаз и ставит палки на снег. С постановкой палок на снег начинается наклон туловища вперед, отталкивание руками и левой ногой. Правую ногу спортсмен активно выносит вперед и отводит, лыжу ставит плоско на снег под углом к направлению движения. Отталкиваясь левой ногой, гонщик активно разгибает ее в коленном и тазобедренном суставах. При этом лыжа скользит на внутреннем ребре. Отталкивание руками осуществляется в основном, разгибанием их. С постановкой правой лыжи на снег на эту ногу переносится масса тела. Перенос массы тела при отталкивании с левой (толчковой) ноги на правую (опорную) ногу создает благоприятные условия для эффективного завершения отталкивания. Этими действиями заканчивается первый шаг одновременного одношажного конькового хода. Движения во второй половине цикла такие же, как и в первом скользящем шаге (рис. 6).

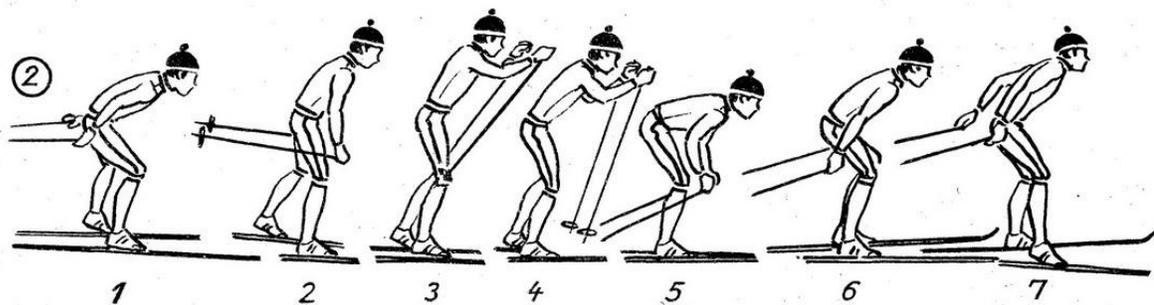


Рис. 6. Одновременный одношажный коньковый ход

Современная программа соревнований по лыжным гонкам

Все гонки проходят с использованием двух стилей передвижения: классический стиль и свободный стиль (коньковый) (Кравцова, Коняхина, 2020).

Скиатлон – участники соревнований стартуют с общего старта. Первую половину гонки они проходят классическим стилем, вторую свободным стилем. После преодоления первой половины дистанции спортсмены заезжают на пит стоп, чтобы поменять лыжи палки с классических на коньковые. Женщины бегут 15 км (7,5 км классическим стилем, 7,5 км свободным стилем). Мужчины бегут 30 км (15 км классическим стилем, 15 км свободным стилем). В последнее время мужские и женские дистанции уравнивают поэтому появилась для всех дистанция 20 км (10 км классическим стилем, 10 км свободным стилем.)

Дисциплина спринт начинается с квалификации (лыжники стартуют с 15-секундным интервалам друг за другом и преодолевают дистанцию от 1000 м. до 1800м.), в финальную часть проходят 30 сильнейших спортсменов.

Через час после финиша квалификации начинаются четвертьфиналы (5 забегов по 6 спортсменов в каждом забеге). Выходят в полуфинал два лучших лыжника с забега. И еще два лыжника из числа спортсменов занявших 3-4 места в своих забегах, которые показали лучшее время (лаки лузеры). Итого 12 лыжников проходят в полуфинал. В полуфинале - два забега по шесть лыжников

в каждом. Действует такой же принцип отбора как и в четвертьфинале – выходят два лучших спортсмена в забеге плюс два лаки лузера. Итого шесть финалистов. В финале оставшиеся шесть спортсменов борются за медали.

Индивидуальная гонка это гонка с отдельным стартом, спортсмены начинают с гандикапом 30 секунд (иногда делают гандикап 15 секунд). Дистанции бывают разные от 3 км до 30(раньше были гонки на 50 км с отдельным стартом, но сейчас такие гонки почти не проводят).

В эстафете команда состоит из 4 спортсменов. Гонка проводится с общего старта. Первый и второй этап бегут классическим стилем, третий и четвертый свободным стилем. Дистанция на каждом этапе одинаковая (от 5 км. до 10 км.).

В командном спринте участвуют 2 спортсмена. Соревнования начинаются с квалификации. как и в индивидуальном спринте, далее суммируется время участников команды и в финал выходят 15 команд.

В финале спортсмены начинают с общего старта, каждому лыжник предстоит 3 раза преодолеть круг (первый участник команды начинает (1 этап) пробегает круг и передает эстафету второму участнику (2 этап), второй преодолевает круг и передает обратно первому, финиширует участник, который выступает на втором этапе.

Масстарт это гонка проводится с общего старта на дистанцию от 1 километра и выше.

Марафон это гонка с общего старта (раньше проводили с отдельного старта) на длинную дистанцию (у женщин марафон от 30 км. И выше, у мужчин от 50 км. И выше. Самая длинная гонка – суточная гонка (гонка длится 24 часа)). На марафоне действует возрастное ограничение (например, на гонку 50 км. у мужчин и 30 км. у женщин можно участвовать только с 18 лет, а на 50 км. у женщин и 70 км. у мужчин только с 21 года).

Таким образом для участия в соревнованиях по лыжным гонкам нужно иметь высокий уровень физической подготовки.

1.2 Тренировочный процесс лыжников-гонщиков в годичном цикле подготовки

Тренировочный процесс подготовки лыжников в годичном цикле подготовки состоит из трёх периодов: подготовительный, соревновательный, переходный период.

Подготовительный период подготовки. Этот этап тренировки является крайне важным в подготовке лыжника-гонщика. В течение этого времени закладывается фундамент для будущих достижений в соревновательном сезоне (Лебедев, 2012). Основой успеха на соревнованиях является значительный объем тренировочной нагрузки, направленной на развитие физических качеств, улучшение функциональной подготовленности и совершенствование техники лыжного передвижения. Все это осуществляется в периоде подготовки. Кроме того, большое внимание уделяется развитию волевых качеств, изучению теории лыжного спорта и другим аспектам.

Подготовительный период лыжника-гонщика делится на три мезоцикла:

1-й мезоцикл (втягивающий). Этот период, также называемый весенне-летним (в соответствии с целями тренировки его еще называют общеподготовительным), начинается с середины мая и продолжается до конца июля.

Основная задача: постепенное повышение уровня общей физической подготовки. Здесь особое внимание уделяется развитию физических качеств, повышению уровня общей работоспособности, а также овладению или усовершенствованию элементов техники. Втягивающий мезоцикл делится на два микроцикла: втягивающий и базовый.

2-й мезоцикл (базовый). Летне-осенний период (этап предварительной специальной подготовки) начинается с августа и продолжается до тренировок на снегу.

Главная задача: создание специального основания для последующего развития специализированных качеств уже при лыжном тренинге (на следующем этапе подготовительного периода). В этот период продолжается совершенствование элементов техники лыжного движения с использованием специальных средств подготовки в период без снега (Мухин, 2019).

Общий объем тренировочной нагрузки на этом этапе постепенно начинает снижаться, а интенсивность выполнения циклических упражнений растет.

На двух первых этапах подготовительного периода лыжники участвуют в соревнованиях или контрольных тренировках по комплексу контрольных упражнений для оценки уровня общей физической подготовки и специальной физической подготовки. Обычно уровень развития специализированных качеств определяется по результатам контрольных тренировок или соревнований на лыжероллерах, беге по пересеченной местности и смешанным передвижением (бег + имитация попеременного двушажного хода в подъемы) на различных стандартных дистанциях. Базовый мезоцикл делится на четыре микроцикла: базовый (с низкой нагрузкой объема), ударный, базовый (с высокой нагрузкой объема) и восстановительный (Лях, Иссурин, 2022).

3-й мезоцикл (ударный). Зимний период (основной специальной подготовки) начинается с начала тренировок на снегу и продолжается до начала соревнований. В зависимости от климатических условий (времени образования снежного покрова в данной местности) и уровня подготовки лыжников (наиболее опытные лыжники начинают тренировки на первом снегу в северных и восточных регионах с середины октября). Завершается этот период перед

началом основных соревнований сезона. Точные сроки зависят от календаря соревнований и уровня подготовки лыжников.

Основная задача: развитие специализированных качеств (в первую очередь скоростной выносливости, скоростно-силовых качеств, функционального состояния организма), а также обучение и совершенствование техники лыжного передвижения, улучшение тактических навыков и формирование морально-волевых качеств (Акимов,2017).

Интенсивность тренировок на этом этапе в высока, конец подготовительного периода перетекает в начало соревновательного периода, а значит набором спортивной формы для участия в первых стартах сезона. Ударный мезоцикл подразделяется на четыре микроцикла: базовый, ударный, контрольно-подготовительный и восстановительный.

Соревновательный период. Соревновательные микроциклы формируются в соответствии с календарным планом и программой соревнований, для набора формы к старту. В предсоревновательном мезоцикле включены три микроцикла: ударный, контрольно-подготовительный и восстановительный. В соревновательный период планируется выход на пик формы на главный старт сезона, для этого все соревнования, которые идут в течении сезона могут являться подготовкой к главному старту. Поэтому первые гонки сезона проходят тяжело так как часто спортсмены выступают в загруженном состоянии, и улучшаются результаты от гонки к гонке (Armstrong,2000).

Переходный период. Мезоцикл восстановления. Этот этап, продолжающийся до одного месяца, нацелен на вывод лыжников из состояния спортивной формы и подготовку их к новому ежегодному циклу тренировок, сохраняя достигнутый уровень физической подготовленности. В этот период важно обеспечить активный отдых и восстановление после зимних соревнований.

После завершения соревновательного сезона спортсмены уходят в отпуск на 1-2 недели (полностью без тренировок или легкие тренировки 3-4 раза в неделю). Далее начинается период втягивание и подготовки организма к предстоящим нагрузкам, которые начнутся в подготовительный период. Тренировки в это время включают в себя: легкий бег (по возможности по пересеченной местности, чтобы мышцы, связки и суставы легче привыкали к ударной нагрузке на твердом грунте), тренировки на велосипеде, тренировки в бассейне, в конце каждой тренировки делаются упражнения ОФП и растяжка. Тренировки в это время предполагают низкий объем нагрузки и тренировки низкой интенсивности.

1.3 Современные подходы к развитию общей и специальной выносливости лыжников-гонщиков

Выносливость представляет собой одно из базовых физических качеств, особо значимых в профессиональной спортивной деятельности, особенно в лыжных гонках. Это качество отражает общий уровень физической работоспособности человека. В рамках теории физического воспитания выносливость трактуется как способность организма выполнять нагрузку заданной интенсивности на протяжении определённого времени без снижения производительности, а также как способность бороться с утомлением. Согласно последним научным данным, основополагающую роль в обеспечении выносливости играют механизмы энергетического обмена, а также деятельность вегетативных систем, включая сердечно-сосудистую, дыхательную и центральную нервную (Капилевич, 2011).

В зависимости от мощности и продолжительности упражнений роль отдельных компонентов, таких как алактатной-анаэробной выносливости, гликолитической анаэробной выносливости и аэробной выносливости

претерпевает существенные изменения. В течение многих лет жизни человека выносливость развивается и совершенствуется.

Оценка уровня выносливости служит максимально возможное время выполнения упражнения при заданной интенсивности. Развитие общей выносливости происходит при нагрузке, составляющей 40–60% от максимальной мощности (Ганус, 2019). При такой интенсивности может отсутствовать необходимость в отдыхе во время упражнения. Аэробная выносливость проявляется наиболее часто в лыжных гонках. Однако доказано, что в процессе прохождения лыжной дистанции энергообеспечение организма спортсмена происходит при значительной доле и анаэробных реакций.

Лыжные гонки относятся к циклическим видам спорта, где ключевую роль играет развитие выносливости, являющейся основным физическим качеством наряду с силой (Малышев, 2020). Остальные физические характеристики, такие как быстрота, гибкость и ловкость, рассматриваются как дополнительные, при этом тесно связанные с основными. По мнению ряда исследователей, высокоэффективная спортивная подготовка невозможна без последовательного и длительного развития всех компонентов физических качеств. Особое внимание уделяется общей и специальной выносливости, которые развиваются в течение всей подготовки.

Последовательность и непрерывность развития выносливости во время годичного цикла подготовки считаются важнейшими условиями повышения спортивного мастерства. Это качество необходимо не только для успешного выступления на соревнованиях, но и для выполнения объёмной и интенсивной тренировочной нагрузки. Совершенствование методик развития специальной выносливости имеет стратегическое значение для роста результатов во многих дисциплинах.

Специальная выносливость — это способность спортсмена выполнять соревновательную нагрузку, соответствующую особенностям конкретного вида спорта и дисциплины. Одним из основных факторов её развития считается объём тренировочной нагрузки различной интенсивности (Болохин, 2020). Таким образом, оптимизация соотношения между общим объёмом нагрузки и объёмом скоростной работы становится ключевым условием роста специальной выносливости.

Скоростная выносливость характеризуется способностью сохранять максимальную или близкую к максимальной интенсивность работы в течение заданного времени, включая, например, равномерное прохождение дистанции. Её физиологической основой служат анаэробные процессы, включая алактатную и гликолитическую фазы.

Силовая выносливость выражается в способности противостоять утомлению при выполнении мышечной деятельности с высоким уровнем силового напряжения.

Скоростно-силовая выносливость – это проявление взрывной силы на протяжении длительного времени, превышающего 30 секунд.

Координационная выносливость — способность сохранять точность выполнения движений в условиях утомления, возникающего при многократном повторении сложных координационно-технических действий.

В годичном цикле подготовки спортсменов развитие выносливости реализуется поэтапно. Чаще всего выделяют три стадии: этап развития общей выносливости, формирование специального фундамента и этап направленного воспитания специальной выносливости (Распутина, 2020). В некоторых случаях этапов может быть два — объединённые блоки общей и специальной выносливости либо только фундаментальный и специализированный уровни. В иных подходах применяется четырёхступенчатая модель, где дополнительно

включается интенсивный этап с повышенной долей силовой и скоростной работы. Независимо от модели, переход от одного этапа к следующему должен происходить постепенно и логично.

Научная литература подчёркивает необходимость последовательного решения основных задач тренировочного процесса. Классическая схема "от общей выносливости — к специальной" требует актуализации, поскольку современный спорт предъявляет новые требования. В частности, в подготовке спортсменов всё чаще появляется промежуточный этап — построение специального фундамента, а также тенденции к параллельному развитию общей и специальной выносливости.

Ещё в начале XX века высказывалось мнение, что эффективная спортивная подготовка невозможна без предварительной, так называемой "черновой", тренировки, после которой уже можно переходить к более узконаправленной работе. Наиболее универсальным считается четырёхэтапный план, который может быть адаптирован под двух- или трёхступенчатые модели годовых и полугодовых циклов.

Первый этап — формирование общей выносливости — охватывает переходный и начальный подготовительный периоды, продолжительностью 2–3 месяца (Иванченко, 2019). Средства воспитания общей выносливости включают практически весь арсенал физических упражнений, применяемых в течение года: от утренней гимнастики до разминок и активного отдыха. При этом особенно эффективно воздействие циклических упражнений умеренной интенсивности, таких как бег по пересечённой местности или имитация лыжного хода. Они активизируют большую часть мышечных групп, способствуют улучшению дыхательных функций и обменных процессов.

Второй этап — формирование специального фундамента (первая ступень) — играет ключевую роль. Без него невозможно полноценное развитие

спортивной формы (Садилкин, 2014). Этот этап обычно охватывает 2,5–3 месяца основного подготовительного периода. Основу тренировочного процесса составляют упражнения, приближенные к соревновательным условиям: чередование прыжковой и шаговой имитации, тренировки на лыжероллерах, длительные пробежки умеренной интенсивности.

Третий этап — специальный фундамент (вторая ступень) — направлен на совершенствование анаэробных способностей и развитие силовых и скоростных компонентов выносливости. Он длится от одного до двух месяцев и завершает подготовительный период (Садилкин, 2014). В этот период используются следующие методические подходы:

1. Упражнения, выполняемые в условиях, требующих большего, чем обычно, мышечного напряжения (например, передвижение в гору с палками или без них);
2. Упражнения в облегчающих условиях (спуски с горы);
3. Тренировка в стандартных условиях.

Общая интенсивность нагрузок на данном этапе выше, чем на предыдущем, а объём, напротив, снижается. Продолжительность одного упражнения определяется наступлением выраженного утомления. Продолжать тренировку "через силу" не рекомендуется, так как это может вызвать перенапряжение нервно-психической системы. В среднем, объём работы в занятии составляет от одной трети до половины от объёма на предыдущем этапе.

Распределение нагрузки в недельном цикле: в первые три дня интенсивность остаётся стабильной при умеренном росте объёма, четвёртый день — лёгкая длительная работа, направленная на восстановление и поддержание общей выносливости. Последующие три дня аналогичны первым. Менее подготовленные спортсмены могут использовать седьмой день как день полного отдыха (Головачев, 2007).

Четвёртый этап — развитие специальной выносливости — фокусируется на достижении пиковых спортивных результатов посредством повышения ключевых компонентов выносливости. Этап длится от 4 до 6 месяцев. Однако уже в первый месяц результат развития может позволять показывать высокие результаты на соревнованиях.

Основными средствами являются упражнения соревновательной направленности (имитация, лыжероллеры и пр.), проводимые различными методами и с вариативной нагрузкой в структуре недельного цикла.

Высококвалифицированные лыжники тренируются круглогодично. Их тренировочный процесс построен с учётом необходимости поддержания функционального состояния организма как в соревновательный, так и во вне соревновательного периода. Летний этап считается базовым — именно тогда спортсмены концентрируются на общей физической подготовке и развитии выносливости.

В современной спортивной науке общепризнано, что ведущим двигательным качеством, обеспечивающим высокие результаты в лыжных гонках, является выносливость (Дресвянникова, 2013). В специальной литературе встречаются два основных определения данного понятия. Согласно первому, выносливость представляет собой способность организма противостоять развитию утомления при продолжительной физической нагрузке. Второе определение акцентирует внимание на способности поддерживать эффективность двигательных действий при участии не менее двух третей мышечного массива. Как отмечают исследователи (Сулов Ф.П. и соавт., 1995), выносливость отличается наибольшей структурной сложностью среди всех физических качеств, что проявляется в: многообразии компонентов, специфике измерительных методик, особенностях развития, вариативности проявлений.

В физиологии спорта принято выделять четыре основных вида утомления: умственное, сенсорное, эмоциональное, физическое. Их комбинированное воздействие определяет специфику проявлений выносливости в различных видах спортивной деятельности.

В научно-методической литературе традиционно различают два основных типа выносливости:

Общая выносливость характеризуется как способность к продолжительному выполнению работы умеренной интенсивности с преобладанием аэробных механизмов энергообеспечения. При этом в двигательную деятельность вовлекаются значительные мышечные группы. Данный вид выносливости составляет основу общей физической подготовленности (Саляхова, Гибадуллин, 2021).

Специальная выносливость - проявляется в способности эффективно преодолевать утомление в условиях специфической соревновательной деятельности. В зависимости от характера нагрузок выделяют следующие её разновидности: силовая, скоростная, скоростно-силовая, координационная, статическая, эмоциональная.

Специальная выносливость представляет собой комплексное качество, включающее: энергетические возможности организма, уровень развития силы и быстроты, экономичность функционирования систем, устойчивость к неблагоприятным факторам, психологические характеристики спортсмена.

Анализ спортивной карьеры ведущих атлетов в видах спорта на выносливость (лыжные гонки, биатлон, марафонский бег) позволил выявить характерные возрастные периоды (Шадрин, 2018):

1. Период развития (до 20 лет) - характеризуется прогрессирующим ростом показателей

2. Период стабилизации (20-40 лет) - поддержание достигнутого уровня

3. Период снижения (после 40 лет) - постепенное ухудшение результатов

Особого внимания заслуживает сенситивный период развития выносливости, который приходится на возраст 15-21 год. В это время наблюдаются:

- интенсивные естественные процессы роста
- повышенная адаптационная пластичность организма
- оптимальное сочетание анаболических процессов

Ключевыми параметрами тренировочной нагрузки являются:

1. Интенсивность - оптимальной считается работа на уровне анаэробного порога

2. Объём - должен вызывать умеренное утомление, но не переутомление

3. Периодичность - определяется фазами восстановления (3-5 дней)

Особое значение имеет контроль за состоянием утомления. В тренировочном процессе выделяют:

- компенсированное утомление (поддаётся коррекции)
- некомпенсированное утомление (требует прекращения нагрузки)

Для юных спортсменов допустимо лишь компенсированное утомление, так как переутомление может нарушить естественные процессы развития организма.

Сердечно-сосудистая система играет ключевую роль в обеспечении выносливости, выполняя следующие функции:

- транспорт кислорода и питательных веществ

- поддержание гомеостаза
- удаление продуктов метаболизма

Адаптационные изменения при правильной тренировке включают:

- физиологическую гипертрофию миокарда
- снижение частоты сердечных сокращений в покое
- увеличение ударного и минутного объёмов крови
- улучшение показателей гемодинамики

Особого внимания требует тренировочный процесс в условиях среднегорья, где необходимо:

- постепенно увеличивать нагрузки
- контролировать восстановительные процессы
- адаптировать режим тренировок

Анализ научно-методической литературы и теоретических источников позволил сделать вывод о том, что выносливость представляет собой ключевое физическое качество, определяющее успешность спортивной деятельности в циклических видах спорта, в частности — в лыжных гонках (Сагиев, Гибадуллин, Субботин, 2019). Теоретическое осмысление категории «выносливость» выявило её сложную структуру, включающую различные формы проявления: общую, специальную, скоростную, силовую, скоростно-силовую и координационную. Эти виды выносливости формируются на базе определённых физиологических механизмов и адаптационных способностей организма, которые находятся в тесной зависимости от возраста, уровня подготовленности спортсмена и специфики тренировочной нагрузки.

Особое значение в спортивной подготовке имеет этапность и системность развития выносливости, где важную роль играет переход от формирования общей физической базы к развитию специфических качеств, соответствующих

соревновательной деятельности. Представленная в литературе четырёхступенчатая модель подготовки (от общей выносливости к специализированной) раскрывает значимость поэтапного включения упражнений различной направленности, что особенно актуально в контексте тренировочного процесса у лыжников-гонщиков подросткового возраста (Колтунова, 2011).

Выделены сенситивные периоды для развития выносливости (15–21 год), когда возможности организма к адаптации достигают своего максимума. Это требует тщательной организации тренировочного процесса, исключающего перенапряжение, учитывающего биологические ритмы и индивидуальные особенности спортсменов (Гринь, 2019). Важно отметить, что только компенсированное утомление может служить допустимым показателем эффективности тренировочной нагрузки в юношеском спорте.

Современные подходы к развитию выносливости в лыжных гонках требуют не только соблюдения принципов постепенности и вариативности, но и научно обоснованного контроля за функциональным состоянием организма. Применение высокотехнологичных средств мониторинга, индивидуализация тренировочного плана, грамотное чередование нагрузок разной направленности — всё это составляет основу актуального тренерского подхода к воспитанию выносливости.

Таким образом, теоретический анализ подтвердил, что развитие выносливости должно строиться на комплексном учёте биологических, физиологических и психологических особенностей спортсменов, что позволяет целенаправленно формировать необходимые качества и обеспечивать высокий уровень готовности к соревновательной деятельности в лыжных гонках. Полученные теоретические положения легли в основу разработки практических

мероприятий, реализованных в рамках опытно-экспериментальной части исследования.

1.4 Цифровые технологии в подготовки лыжников-гонщиков

Современные технологии значительно изменили подход к построению тренировочного плана и отслеживания состояния организма в течении всего дня, а не только во время тренировок. Одним из ключевых новшеств стали мультиспортивные часы, которые представляют широкий спектр возможностей для детального анализа тренировок позволяя отслеживать множество параметров физической активности и физиологических показателей. Современные модели оснащены продвинутыми алгоритмами, которые обеспечивают точное измерение и анализ данных о тренировках, что делает их незаменимым инструментом для спортсменов (рис. 7).



Рис. 7. Модели мультиспортивных часов.

Функциональность мультиспортивных часов позволяет собирать не только данные о тренировках, но и анализировать их влияние на организм, контролировать нагрузку и восстановление, а также с помощью этих данных вносить корректировки в тренировочный план (рис. 8) (Яремчук, 2023).

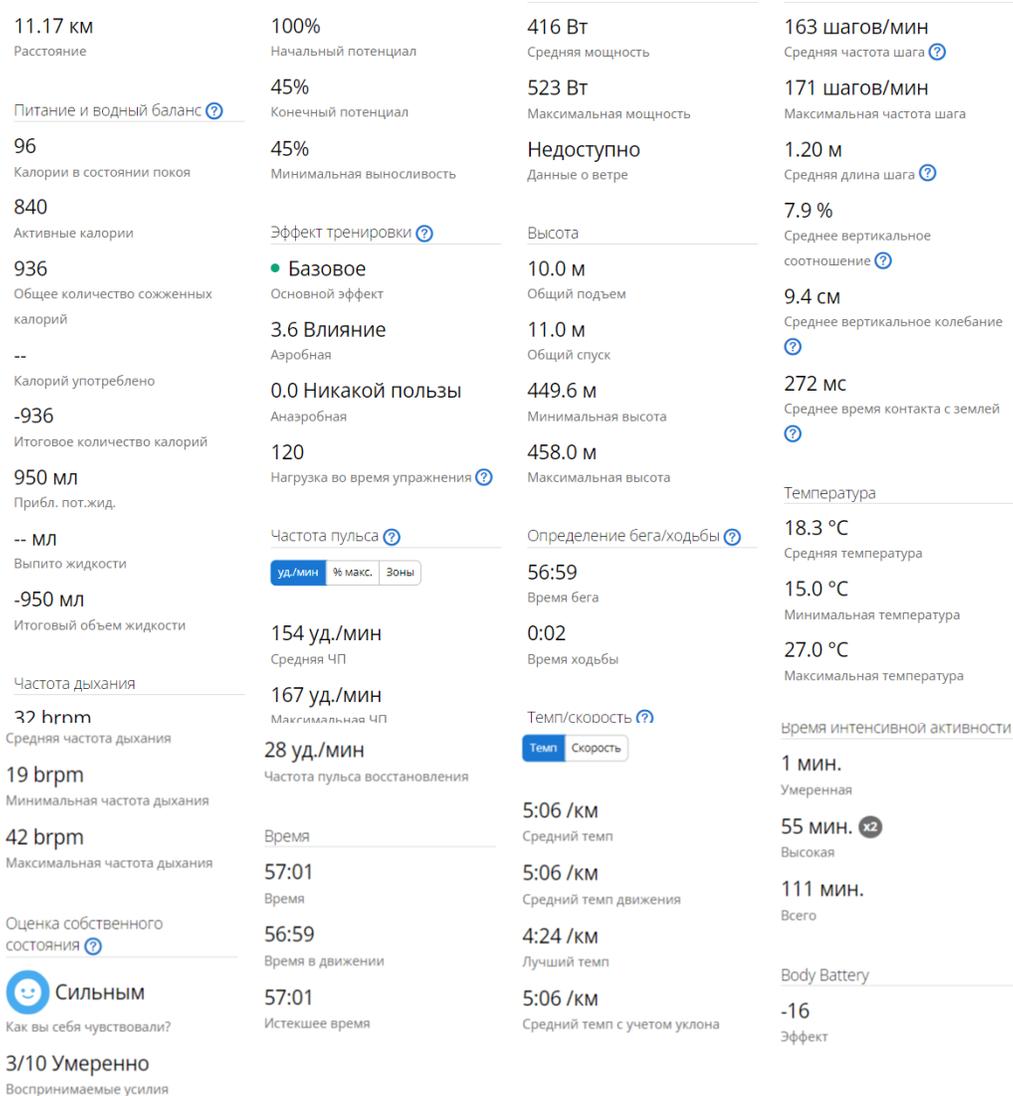


Рис.8. Данные, доступные в приложении после тренировки

Также в режиме реального времени есть возможность отслеживать такие показатели как: ЧСС, дистанцию, скорость, изменение высоты во время тренировки (набор высоты за тренировку) и еще много различных данных (рис. 8). Эти данные помогают тренерам и спортсменам проводить детальный разбор прохождения соревновательной дистанции и выявлять слабые места спортсмена во время прохождения гонки и корректировать программу подготовки или тактику прохождения дистанции.

Во время тренировочного процесса появилась возможность отслеживать ЧСС на протяжении всей тренировки (данные обновляются каждую секунду), это позволяет четко работать в нужной зоне интенсивности ЧСС и тем самым развивать необходимые качества. Для удобства отслеживания интенсивности есть функция - блокировка зон, с её помощью нет необходимости постоянно смотреть на экран часов для отслеживания пульса, так как эта функция позволяет выбрать зону интенсивности, в которой будет проходить тренировка и в случае если интенсивность выходит за пределы зоны, то часы подают звуковой и вибрационный сигнал с рекомендацией снизить темп или увеличить.

Ключевыми показателями для анализа эффективности тренировок являются: Статус тренировки – это комплексный показатель, который демонстрирует влияние тренировок на физическую форму и производительность. Это параметр рассчитывается на основе изменения данных VO_2 Max (максимальное потребление кислорода), ВЧП (вариабельность частоты пульса). Функциональность часов также включает мониторинг восстановления после нагрузки, который на основе данных о нагрузке организма во время тренировки, а также данных о физическом состоянии, качестве сна рекомендацию о времени которое потребуется организму для восстановления ресурсов (рис.9).

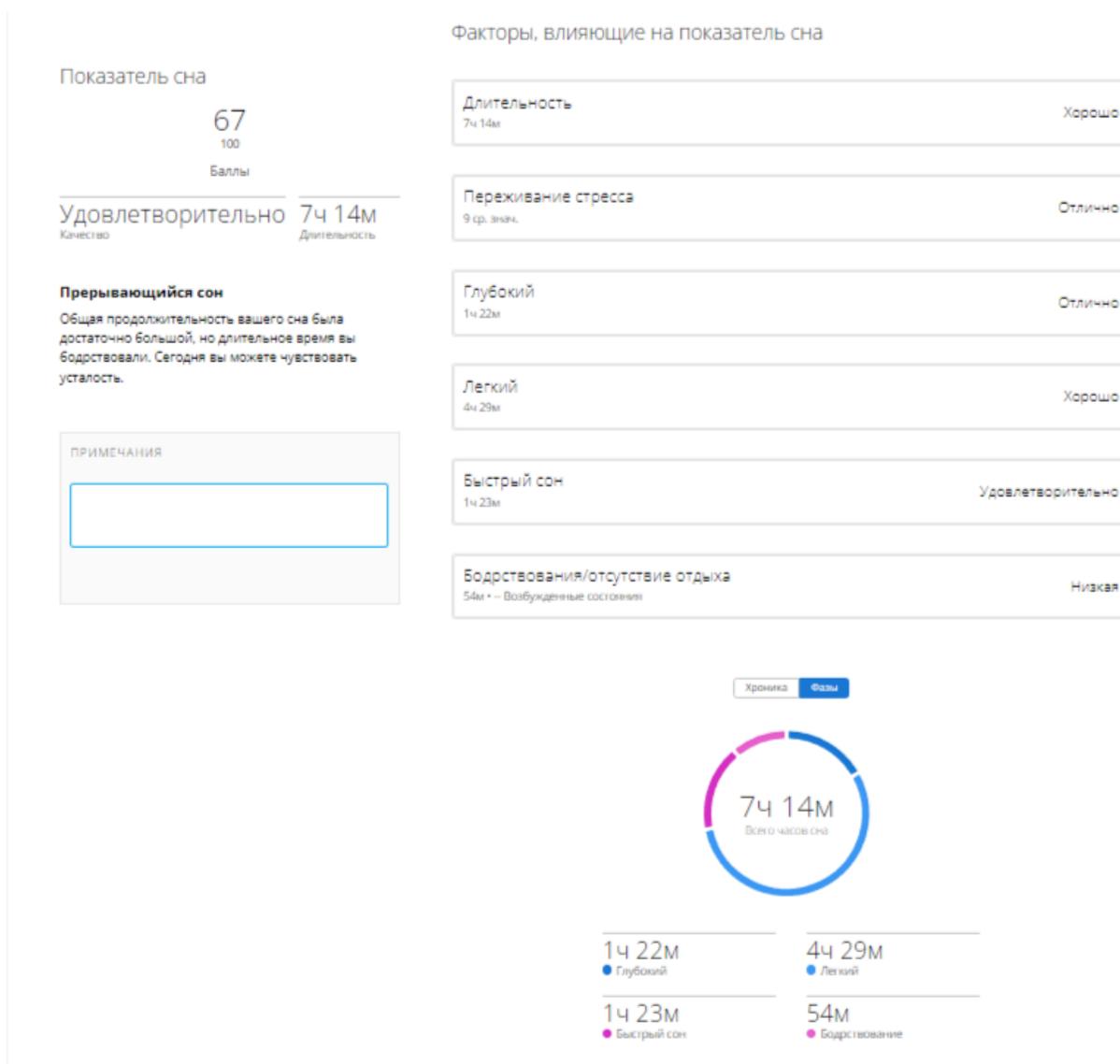


Рис. 9. Информация, собираемая мультиспортивными часами о качестве сна.

Острая нагрузка и целевая тренировочная нагрузка: острая нагрузка – это сумма показателей нагрузки во время последних тренировок с учётом их длительности и интенсивности. Это параметр позволяет оценить краткосрочное влияние тренировок на организм и предотвратить переутомление. Целевая тренировочная нагрузка — это функция с помощью которой идет анализ и распределение по различным категориям в зависимости от интенсивности и структуры тренировочных занятий. Это позволяет сразу видеть данные между

различными зонами интенсивности и видами нагрузки, что способствует гармоничному развитию всех аспектов физической подготовки.

1.4 Индивидуализации тренировочного процесса на основе мониторинга физического и психофизиологического состояния спортсмена

Подготовка лыжников-гонщиков представляет собой сложный комплекс, включающий планирование физической нагрузки, определение календаря соревнований разного уровня, контроль за физической, функциональной и психологической подготовленностью спортсменов, проведение медицинских обследований и других необходимых мероприятий для успешной и долгосрочной спортивной карьеры.

Индивидуализация тренировочного процесса играет ключевую роль в годичном цикле подготовки лыжников-гонщиков. Вот несколько важных аспектов, которые следует учитывать (Виноградов, 2019):

1. Уникальные потребности каждого спортсмена: Каждый лыжник имеет свои индивидуальные физические особенности, уровень подготовленности, медицинскую и историю травм, а также индивидуальные цели. Учитывая эти факторы, тренировочные программы должны быть адаптированы к каждому спортсмену для максимизации его потенциала и предотвращения возможных травм (Дресвянникова, 2013).

2. Фазируемость и персонализация: Годичный цикл подготовки состоит из различных фаз, таких как подготовительный период, соревновательный период и период восстановления. В каждой фазе тренировочные задания и интенсивность могут различаться для каждого спортсмена в зависимости от его текущего состояния и целей.

3. Мониторинг и анализ данных: Индивидуализация тренировочного процесса также включает в себя систематический мониторинг параметров

физической подготовленности, таких как скорость, выносливость, сила и техника. Эти данные помогают тренерам адаптировать программы тренировок и реагировать на изменения в физическом состоянии спортсменов.

4. Психологические аспекты: Кроме физической подготовленности, важно учитывать и психологические аспекты каждого спортсмена. Некоторые могут требовать большего мотивационного подхода, другие - больше поддержки или психологического тренинга для управления стрессом и сосредоточенности во время соревнований.

В целом, индивидуализация тренировочного процесса в годичном цикле подготовки лыжников-гонщиков позволяет максимально эффективно использовать потенциал каждого спортсмена, уменьшить риск травм и повысить вероятность достижения высоких результатов на соревнованиях.

Мониторинг функционального состояния играет очень важную роль в решении этих задач, поскольку результаты мониторинга позволяют объективно оценить уровень подготовленности лыжников-гонщиков и своевременно корректировать тренировочный процесс и график соревнований (Дресвянникова, 2013). Неправильное построение тренировочного процесса может привести к развитию перенапряжения, хронической усталости и переутомления, что ведет к снижению работоспособности и иммунитета, а при длительном воздействии может нарушить адаптацию. Для предотвращения срыва адаптации необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого спортсмена при выборе интенсивности, продолжительности и характера физической нагрузки.

Для предотвращения перетренированности в план тренировок следует включать высокоинтенсивные нагрузки с осторожностью. Важно, чтобы спортсмены находились под постоянным наблюдением, чтобы гарантировать,

что тренировки оказывают желаемый эффект на их самочувствие и физическую подготовку (DiFiorietal, 2014).

В настоящее время ведутся дискуссии относительно точных физиологических механизмов, лежащих в основе тенденции к развитию синдрома перетренированности. Однако существует общее мнение о том, что это связано с нерациональной организацией тренировочного процесса, отсутствием оперативного контроля нагрузки на спортсменов и психологическими аспектами, такими как изменения настроения и симптомы, аналогичные клинической депрессии (Morgan, 1987; Armstrong, VanHeest, 2002).

Описание субъективных ощущений спортсменов является относительно дешевым и более доступным методом мониторинга, чем объективные методы оценки. На этапах спортивного совершенствования спортсмены, зная свое тело, могут определить признаки и симптомы, физические и психологические состояния (Meeusen, 2013). Тем не менее, для оперативной оценки эффектов тренировочной нагрузки необходимо систематически контролировать как субъективные показатели самочувствия спортсменов, так и объективные данные.

Тренированность определяется как состояние, которое отражает готовность спортсмена (включая физическую, функциональную и психоэмоциональную готовность) к достижению высоких результатов в спорте.

Функциональная подготовленность, в свою очередь, определяется как состояние тренированности организма, в основном органов, ответственных за транспортировку кислорода (Иорданская, 2018). При подготовке лыжников-гонщиков необходимо использовать дифференцированный подход к определению объема и темпа выполнения упражнений. Поэтому оперативный мониторинг физического и функционального состояния спортсменов является важным механизмом педагогического контроля. Путем использования различных педагогических и функциональных тестов можно эффективно

управлять тренировочным процессом (Зебзеев, 2012; Кабанов и Башкин, 2016; Хомяков, 2017; Намозова и др., 2016; Пономарев и Пономарева, 2019; Чурикова и Докучаева, 2019).

Существует несколько вариантов мониторинга состояния спортсмена, включая физические, физиологические, биохимические измерения, проведение тестов и оценку субъективных ощущений. В настоящее время тренеры и практики часто сталкиваются с недостаточным количеством методик для самостоятельной корректировки тренировочного процесса на основе полученных данных, поэтому им приходится обращаться за помощью к специалистам различных областей.

Во второй половине XX века были разработаны строгие протоколы для проведения самых популярных тестов (Keen и Sloan, 1958; Bar-Or, 1987; Mahon et al., 2003), а также было опубликовано много работ, посвященных тестированию спортсменов (Карпман и др., 1988; Аулик, 1990). Однако на сегодняшний день не существует единого мнения и подхода к тестированию спортсменов, а также к интерпретации результатов, особенно в отношении характеристики анаэробных диапазонов нагрузок (VanPraagh, 2007).

В научно-методической литературе обсуждаются различные подходы к оперативному мониторингу в лыжных гонках. Например, Петров, Мутаева и Ионов (2018) предлагают использовать тест с возрастающей ступенчатой нагрузкой для оценки аэробного порога и работоспособности сердца у лыжников-гонщиков. Они разработали метод оценки относительной потенциальной работоспособности сердца, учитывая индивидуальные особенности каждого спортсмена. По их мнению, такой подход позволяет эффективно корректировать тренировочные и соревновательные нагрузки.

Попов и коллеги (2014), а также Загурский, Романова и Реуцкая (2016) предлагают использовать тесты с возрастающей нагрузкой до отказа на лыжном

тренажере Concept 2 SkiErg и беговой дорожке для оценки функциональности в лыжных гонках. Эти тесты позволяют измерить различные параметры, такие как частота сердечных сокращений, показатели газообмена, уровень лактата в крови, мощность и скорость. Авторы считают, что такой подход позволяет выявить функциональные возможности мышц плечевого пояса и использовать полученные данные для разработки программ тренировок.

В спорте высших достижений простые тесты для оценки физической подготовленности недостаточны. Важно учитывать уровень функциональной подготовленности спортсменов, их реакцию на нагрузку, а также индивидуальную переносимость объемов и интенсивности тренировок. Поэтому рекомендуется использовать более сложные методы оценки, которые включают количественные спортивно-педагогические тесты в сочетании с биохимическими показателями мочи, слюны и крови (Анненко, Фактор, Шаламова, 2015).

Анализ научно-методической литературы показывает, что большинство исследователей придают важное значение кардиореспираторной системе как основному лимитирующему фактору в развитии физической работоспособности. Она также является чувствительным показателем, отражающим уровень функционального состояния и резервов спортсмена (Намозова и др., 2016; Тарабрина, 2016).

В настоящее время методы мониторинга функционального состояния лыжников-гонщиков характеризуются комплексным подходом, включающим диагностику, контроль, моделирование и прогнозирование. Формулирование обоснованных корректировок тренировочного процесса на основе диагностических данных является ключевым фактором в качественной оптимизации управления.

Простые методы оперативного мониторинга включают оценку функционального состояния дыхательной и сердечно-сосудистой систем, в то время как используются и более сложные системы, включая аппаратное обеспечение, компьютерное моделирование и углубленную диагностику. Однако выбор наиболее подходящего набора показателей для мониторинга в спорте высших достижений, который может быть использован тренером на практике, требует дополнительного исследования (Пономарев, Пономарева, 2019).

Психофизиологическое состояние человека охватывает сложные взаимосвязи между его мыслительными процессами, эмоциями, поведением и физиологическими реакциями, такими как изменения в сердечном ритме, дыхании, уровне гормонов и других биологических функциях. Это включает в себя как сознательные, так и бессознательные аспекты человеческого опыта, а также его реакции на внутренние и внешние стимулы.

Мониторинг психофизиологического состояния является важным компонентом в спортивной практике для оценки и контроля психического и физического благополучия спортсменов. Этот процесс включает в себя использование различных методов и средств для измерения, анализа и интерпретации психофизиологических показателей. Ниже приведены некоторые из основных методов и средств мониторинга психофизиологического состояния спортсменов.

Биологические маркеры. Мониторинг физиологических показателей, таких как частота сердечных сокращений (Пульс), уровень кровяного давления, а также гормональные уровни, которые могут отражать психологическое состояние спортсменов и их уровень стресса (Мулик, Хохлов, 2004).

Технологии носимой электроники. Использование устройств для мониторинга физиологических параметров в реальном времени, таких как умные часы, браслеты фитнеса и другие, позволяющие отслеживать показатели, такие

как пульс, уровень активности и качество сна. Отслеживание состояния спортсмена на протяжении всего времени, с помощью этих данных можно видеть, как организм воспринимает нагрузку во время тренировочного занятия и восстановления после. Качество сна, состояние стресса, вариабельность частоты пульса показывают готовность организма к последующей нагрузке.

Психофизиологические тесты. Методы, такие как простая, сложная зрительно-моторная реакция, теппинг-тест, индивидуальная минута и другие, используемые для измерения активности мозга, сердца и других физиологических реакций в ответ на стрессовые ситуации или тренировочные нагрузки.

Простая зрительно моторная реакция на свет и звук позволяет определить быстроту и стабильность моторного-сенсорного реагирования. Временное восприятие, также выражающееся в особенностях восприятия индивидуальной минуты (ИМ), считают одним из критериев внутренней организации биологических систем, характеризующим способности организма к адаптации, ориентацию человека в окружающем мире (Ходасевич,2019). По величине данного показателя можно делать выводы о развитии утомления у людей. Сила нервных процессов является показателем работоспособности нервных клеток и нервной системы в целом. Сильная нервная система выдерживает большую по величине и длительности нагрузку, чем слабая.

Психологические интервью и беседы. Открытые диалоги между тренерами и спортсменами для выявления психологических проблем, стрессовых ситуаций, мотивационных факторов и других аспектов, которые могут повлиять на спортивную деятельность (Бочавер, Довжик, Бондарев,2023).

Эти методы и средства мониторинга могут применяться как индивидуально, так и в комбинации, чтобы обеспечить полноценное и

всестороннее оценивание психофизиологического состояния спортсменов и помочь им достичь оптимальных результатов в тренировках и соревнованиях.

Психофизиологическое состояние играет важную роль в тренировочном процессе лыжников-гонщиков, влияя на их способность эффективно тренироваться и достигать высоких результатов.

Мотивация и целеустремленность. Психологический настрой и уровень мотивации спортсменов имеют прямое влияние на их тренировочные усилия и уровень предприимчивости. Высокий уровень мотивации помогает лыжникам-гонщикам преодолевать трудности тренировок и стремиться к достижению поставленных целей (Сучков, Казимиров, Щуко, 2019).

Управление стрессом и тревогой. Эффективное управление стрессом и тревожностью является важным аспектом для спортсменов, особенно в периоды интенсивных тренировок и подготовки к соревнованиям. Умение контролировать свои эмоции и справляться со стрессом может помочь лыжникам-гонщикам сохранять концентрацию и продуктивность во время тренировок (Бабушкин, 2022).

Физическое и психологическое восстановление. Психофизиологическое состояние влияет на процессы восстановления после тренировок и соревнований (Иссурин, 2022). Хорошее психическое состояние способствует более эффективному физическому восстановлению, что позволяет лыжникам-гонщикам быстрее восстанавливать силы и готовиться к следующим тренировкам или стартам.

Концентрация и внимание. Высокий уровень концентрации и внимания необходим для успешного выполнения технических элементов и тактических задач на трассе. Психофизиологическое состояние может влиять на способность спортсменов поддерживать высокий уровень концентрации на протяжении длительного времени.

Актуальность индивидуализации подготовки обусловлена возрастающими требованиями к результатам в условиях жёсткой спортивной конкуренции. Установлено, что эффективность тренировочного процесса значительно возрастает при учёте индивидуальных особенностей спортсменов, таких как уровень физической подготовленности, функциональные резервы, психоэмоциональное состояние, склонность к переутомлению и скорость восстановления (Шаханова, Петрова, 2015).

Особую значимость приобретает комплексное применение объективных и субъективных методов мониторинга состояния организма. Использование кардиореспираторных показателей, биохимических маркеров, данных носимых цифровых устройств и психофизиологических тестов обеспечивает возможность своевременной коррекции тренировочных программ. Включение в процесс педагогического контроля таких тестов, как «теппинг-тест», «индивидуальная минута», реакция на световой и звуковой раздражители, даёт тренерам практические ориентиры в оценке утомляемости, восстановления и адаптационного статуса спортсмена.

Установлено, что регулярный контроль функционального состояния позволяет избежать перегрузки, снизить риск возникновения перетренированности и связанных с ней последствий, таких как снижение иммунитета, нарушение адаптационных механизмов и снижение мотивации (Хуббиев, 2022). Кроме того, применение индивидуальных стратегий восстановления и психологической поддержки способствует укреплению устойчивости к стрессовым факторам, что особенно важно в соревновательный период.

Таким образом, индивидуализация тренировочного процесса, основанная на многоуровневом мониторинге состояния спортсмена, является необходимым элементом современной спортивной подготовки (Ворончихин, Кузнецов,

Крючков, 2024). Она не только способствует эффективному использованию тренировочного времени и ресурсов, но и обеспечивает защиту здоровья спортсменов, формирование устойчивой мотивации и оптимизацию путей достижения спортивных результатов в долгосрочной перспективе.

2. Организация и методы эмпирического исследования

2.1 Организация научно-исследовательской работы

Настоящее исследование проводили на базе Автономного учреждения дополнительного образования Республики Хакасия «Комплексная спортивная школа». Учебно-тренировочные сборы проводились в республике Хакасия в пгт. Вершина Тёи в спортивно – тренировочном центре «Тёя». Экспериментальная группа включала в себя 16 человек (8 мальчиков и 8 девочек) в возрасте 14-16 лет, все спортсмены имеют 1 спортивный разряд по лыжным гонкам (рис.10).



Рис.10. Команда на учебно-тренировочных сборах в спортивно – тренировочном центре «Тёя».

Исследование проводилось в несколько этапов:

1. Анализ информационных источников.

На первом этапе была проведена был проведен анализ информационных источников по теории и методике развития выносливости в циклических видах спорта. В ходе анализа были изучены:

- Различные подходы к понятию общей и специальной выносливости;
- Классификация видов выносливости и их связь с функциональными системами организма;
- Методики построения тренировочного процесса с уклоном на развитие общей выносливости;
- Результаты исследований в области развития общей выносливости через тренировки в определенных зонах интенсивности;
- Научные работы, описывающие динамику развития выносливости и особенности физиологической адаптации подростков к нагрузкам.

Этот этап позволил изучить общепринятые и современные методы развития общей и специальной выносливости. На основе анализа информационных источников была начата разработка тренировочного плана, направленного на развитие специальной выносливости в подготовительный период.

2. Разработка тренировочного плана.

На втором этапе был разработан тренировочная план подготовки спортсменов в летний период. План строился на основе общих принципов:

- системность и последовательность развития выносливости;
- упор на тренировки в аэробном режиме (длительные тренировки в 1-2 зоне ЧСС (LSD long slow distance))

- Дозирование нагрузки различных видов активностей: лыжероллерная подготовка, имитационные тренировки, бег, бег по пересечённой местности, тренировки на велосипедах, силовые тренировки;
- Повышение общей и специальной физической подготовленности;
- Постепенное увеличение тренировочного объема и интенсивности.

Особое внимание уделялось индивидуализации тренировочного плана, основанной на предварительной оценке морфофункционального и психофизиологического состояния спортсменов. Тренировочный план был составлен на три учебно-тренировочных сбора в июне, июле и августе длительностью две недели.

3. Проведение учебно-тренировочных сборов.

Эксперимент проводился с июня по август 2024 года во время учебно-тренировочных мероприятий сборной команды Республики Хакасия по лыжным гонкам в спортивно тренировочном центре «Тёя» и включал в себя 3 сбора по 2 недели в июне, июле и августе. Участниками эксперимента стали юноши и девушки в количестве 16 человек (8 юношей, 8 девушек). Для оценки эффективности тренировочного плана проводились контрольные старты на лыжероллерах на дистанции 7,5 км свободным стилем и 5 км классическим стилем. Фиксировалось общее время прохождения дистанции, а также время каждого круга, контрольные тренировки проводились в конце каждого учебно-тренировочного сбора для оценки эффективности тренировочного плана.

4. Обработка экспериментальных данных.

Заключительный этап включал в себя сбор и анализ, систематизацию и обработку всех полученных данных. Была проведена:

- количественная оценка динамики время прохождения дистанции за каждый учебно-тренировочный сбор;

- построение графиков и диаграмм, визуализирующих изменения прохождения дистанции (общее время и время каждого круга);
- сравнительный анализ результатов;
- оценка изменений результатов в течении тренировочного процесса.

Полученные данные показали стабильное улучшение времени прохождения дистанции как общего, так и времени прохождения по кругам, особенно на второй половине дистанции, что подтверждает эффективность тренировочного плана. Анализ данных подтвердил, что применение данных методических приемов способствуют развитию выносливости, а также развитию функционального состояния спортсменов.

Подготовка спортсменов строилась с уклоном на развитие общей выносливости (аэробной). 85-90% подготовки проходило в 1-2 зоне интенсивности ЧСС.

В подготовку были включены следующие виды нагрузки:

- Тренировки на лыжероллерах
- Имитация лыжного хода (шаговая, прыжковая)
- Бег/бег с палками на различном рельефе
- Велосипедные тренировки
- Силовые тренировки

В конце каждого учебно-тренировочного сбора проводились контрольный тренировки на лыжероллерах на дистанции 7,5 км свободным стилем и 5 км классическим стилем. Анализ проводился по динамике улучшения время прохождения дистанции, а также учитывалось время, за которое спортсмен проходил каждый круг.

2.2 Методы исследования

Теоретико-методологическая база настоящего исследования опирается на анализ информационных источников, связанных с подготовкой спортсменов в циклических видах спорта, в частности в лыжных гонках (Мухаев, 2024). Методологическим основанием послужил системный подход, который позволил рассматривать процесс развития выносливости не изолированно, а в контексте всей структуры учебно-тренировочного процесса. Эмпирическая составляющая исследования была организована в виде опытно-экспериментальной работы, направленной на выявление эффективности специально разработанного тренировочного плана, акцентированного на развитие общей и специальной выносливости.

1. Метод оценки уровня специальной выносливости лыжников-гонщиков

Эффективность любого педагогического воздействия может быть достоверно установлена только в случае, если оно сопровождается системой диагностики. В рамках настоящего исследования особое значение приобретает метод оценки уровня специальной выносливости лыжников-гонщиков 14–16 лет, так как данный физический компонент является целевым в структуре подготовки юных спортсменов в период летних учебно-тренировочных сборов (Самарский, 2020).

Под специальной выносливостью в лыжных гонках понимается способность к выполнению специфических соревновательных усилий высокой интенсивности на протяжении значительного времени без существенного снижения темпа, эффективности и качества технического выполнения движений. Соответственно, оценка этого качества требует комплексного подхода, включающего как тестовые показатели, так и анализ динамики

спортивных результатов на фоне экспериментального воздействия (Вяльбе, 2007).

Для количественной оценки уровня специальной выносливости использовались контрольные тренировки на лыжероллерах на дистанции: 7,5 км свободным стилем и 5 км классическим стилем. Фиксировалось не только общее время прохождения дистанции, но и время прохождения каждого круга, что позволяло судить о стабильности и равномерности распределения усилий, а также о степени утомления.

Результаты заносились в таблицы, на основе которых в дальнейшем строились сводные диаграммы и графики по месяцам (июнь, июль, август). Такой визуальный анализ позволил отследить тенденции прироста функциональных показателей у спортсменов в течение трёх месяцев тренировочного процесса.

Дополнительно, с целью выявления скрытых закономерностей в изменении показателей, применялись методы математической статистики, включая расчёт среднего арифметического значения, дисперсии, стандартного отклонения и достоверности различий по критерию Стьюдента. Это обеспечивало не только объективность получаемых данных, но и научную обоснованность выводов о развитии выносливости.

Таким образом, метод оценки специальной выносливости базировался на интеграции соревновательных и тренировочных тестов, что позволяло не только выявлять уровень подготовленности спортсменов, но и отслеживать динамику их функционального состояния под воздействием экспериментального тренировочного плана.

2. Методы физиологического контроля

Контроль за состоянием организма спортсменов в процессе тренировок и восстановительных мероприятий является неотъемлемым элементом научно

обоснованной системы подготовки. В условиях высоких физических нагрузок, характерных для учебно-тренировочных сборов, важно не только правильно дозировать нагрузку, но и своевременно реагировать на признаки переутомления, недовосстановления или снижения адаптационного потенциала. Для этого использовался комплекс физиологических методов, направленных на мониторинг состояния сердечно-сосудистой системы и уровня функциональной готовности спортсменов.

Одним из центральных параметров физиологического контроля выступала частота сердечных сокращений (ЧСС). Измерение ЧСС в покое и после тренировочных нагрузок позволяло судить об уровне общей адаптации организма, степени восстановления и выраженности утомления (Иорданская, 2022). Снижение ЧСС в покое и более быстрое восстановление пульса после нагрузки рассматривались как признаки положительной динамики тренированности.

Параллельно оценивались значения систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления. Изменения в этих показателях давали информацию о сосудистом тоне, состоянии центральной гемодинамики и способности организма поддерживать гомеостаз в условиях, повышенных энергозатрат. Расчёт пульсового давления (ПД) (разность между САД и ДАД) давал дополнительную информацию о мощности сердечного выброса и эластичности сосудов.

Для более детального анализа состояния сердечно-сосудистой системы вычислялись также:

- средний систолический объём крови (СО), отражающий ударный объём сердца;

- минутный объём кровообращения (МОК), определяющий совокупный объём крови, перекачиваемый сердцем в течение одной минуты ($МОК=СО*ЧСС$);
- индекс Кердо, позволяющий сделать вывод о преобладающем типе вегетативной регуляции (нормотония, симпатикотония или ваготония).

Расчёт индекса Кердо проводился по формуле: $ИК=100 \times (1 - \frac{ДАД}{ЧСС})$

Значения от -15 до $+15$ свидетельствуют о вегетативном равновесии (нормотония), значения свыше $+15$ — о доминировании симпатической активности, а ниже -15 — о преобладании парасимпатической регуляции (Кужугет, Трусей, Колпакова, 2019).

Таким образом, регулярный физиологический контроль позволял не только объективно оценить текущее функциональное состояние спортсменов, но и выявить тех, кто входил в группу риска по показателям переутомления, низкой адаптации или вегетативного дисбаланса, а значит — своевременно корректировать их тренировочную нагрузку и восстановительные мероприятия.

3. Методы психофизиологического контроля

В рамках реализации опытно-экспериментальной части исследования, направленного на развитие специальной выносливости лыжников-гонщиков 14–16 лет в период летних учебно-тренировочных сборов, был реализован ряд методов, позволяющих оценить не только физическую, но и психофизиологическую готовность спортсменов. Понимание текущего состояния центральной нервной системы, уровня произвольной регуляции и устойчивости к утомлению позволяет более точно выстраивать тренировочный процесс, своевременно выявлять признаки переутомления и корректировать нагрузку.

Особое внимание было уделено применению следующих тестов (Кудря, Тимошенко, 2016):

- «Индивидуальная минута»,
- теппинг-тест с шестью интервалами по 5 секунд на каждую руку.

Тест «Индивидуальная минута». Этот тест направлен на определение субъективного восприятия времени, что связано с уровнем произвольного внимания, саморегуляцией, нервной устойчивостью. Испытуемый по команде начинает отсчет времени «в уме» и должен по внутренним ощущениям остановить отсчёт через 60 секунд.

Интерпретация результатов:

Норма: 55–65 секунд – оптимальный уровень концентрации, уравновешенности;

- <55 секунд – спешка, неустойчивость внимания, нервная возбудимость;
- >65 секунд – замедленные психические реакции, возможная усталость.

Тест проводился после восстановительного дня, в спокойных условиях. Его результаты в совокупности с данными о частоте сердечных сокращений, пульсовом давлении и индексом Кердо позволяли объективно оценивать состояние спортсменов.

Метод теппинг-теста (расширенный протокол). Для оценки динамики психомоторной активности, уровня устойчивости нервных процессов, а также функциональной работоспособности, использовался теппинг-тест по шести интервалам, каждый длительностью 5 секунд. Тестирование проводилось отдельно для правой и левой руки, что позволило оценить не только общее состояние ЦНС, но и выявить возможную латеральную асимметрию (например,

уровень возбуждения и утомляемости по доминантной и недоминантной стороне тела).

Ровное выполнение во всех 6 интервалах (или с плавным снижением темпа) – свидетельство уравновешенности, высокой выносливости нервных процессов, хорошей психофизиологической подготовленности.

Резкое снижение количества точек после 2–3 интервала – быстрая утомляемость, неустойчивость процессов возбуждения.

Значительные колебания между интервалами – признаки нестабильности нервной системы, возможное психоэмоциональное напряжение.

Различия между руками (например, доминантная рука демонстрирует значительное превышение) – латеральные различия, указывающие на функциональное напряжение или асимметрию в работе полушарий мозга.

Нормативы могут быть варьированы в зависимости от методического подхода, но в подростковом возрасте для физически активных лиц типичными считаются следующие ориентиры:

Психофизиологическое тестирование позволило сформировать целостное представление о нервно-психической устойчивости спортсменов, определить их индивидуальные особенности, а также скорректировать тренировочные планы с учётом динамики утомляемости. Полученные результаты использовались в качестве одного из ключевых показателей при формировании группы риска, а также при оценке эффективности восстановительных мероприятий.

4. Математическая обработка данных.

Математико-статистические методы в данном исследовании применялись с целью количественного анализа полученных результатов, выявления достоверных изменений в показателях физической, функциональной и психофизиологической подготовленности лыжников-гонщиков 14–16 лет в течение летнего учебно-тренировочного сбора. Использование методов

математической обработки данных позволило обеспечить объективность, достоверность и научную обоснованность выводов, полученных в ходе опытно-экспериментальной работы.

Первичной задачей статистического анализа являлось вычисление средних арифметических значений (M) и ошибок среднего ($\pm m$), что позволило оценить центральную тенденцию и степень вариативности результатов по каждому из исследуемых параметров. Это было особенно важно при анализе динамики изменений морфофункционального состояния, результатов контрольных тренировок, а также психофизиологических тестов (теппинг-тест, индивидуальная минута и др.).

Для оценки степени достоверности различий между результатами, полученными на разных этапах исследования (до и после восстановления, а также в разные месяцы тренировочного цикла), применялся t -критерий Стьюдента для зависимых выборок. Это позволило определить, являются ли зафиксированные изменения статистически значимыми и отражают ли они реальные сдвиги, вызванные тренировочным воздействием.

Также использовались элементарные методы корреляционного анализа, направленные на выявление взаимосвязей между динамикой функциональных показателей (например, индекс Кердо, ЧСС, МОК) и результатами контрольных тренировок, что способствовало более глубокому пониманию механизмов адаптации к физической нагрузке.

Все вычисления проводились с использованием табличных и статистических функций программного обеспечения Microsoft Excel и специализированных пакетов статистической обработки. Достоверность различий принималась при уровне значимости $p < 0,05$, что соответствует общепринятым требованиям в спортивной науке.

Таким образом, математическая обработка данных стала неотъемлемым компонентом аналитического этапа исследования и обеспечила необходимую степень научной объективности при формулировании выводов.

3. Теоретическое обоснование и оценка эффективности плана тренировок на период летних сборов

3.1 Описание плана тренировок для развития выносливости лыжников-гонщиков на период летних сборов

Разработка тренировочного плана в июне осуществлялась с учётом задач первого этапа подготовки — формирования общей выносливости и функциональной базы, на которую в последующем накладывается специализированная нагрузка (Дресвянникова, 2013). Данный период представляет собой начальную фазу учебно-тренировочного сбора, ориентированного на активацию аэробных механизмов энергообеспечения, становление технических навыков и мягкое вхождение в рабочий тренировочный режим после переходного периода (табл. 1). Тренировки носили преимущественно развивающий и втягивающий характер, с акцентом на циклическую двигательную активность в аэробной зоне и чередование нагрузок на различные группы мышц.

Таблица 1. Тренировочный план подготовки на учебно-тренировочный сбор с 9.06 по 24.06

Дата	1 тренировка	2 тренировка
9.06		Тренировка на лыжероллерах классическим стилем (CL) 1 час 30 минут в 1 зоне ЧСС
10.06	Шаговая имитация 1 час 45 минут в 1 зоне ЧСС	Тренировка на лыжероллерах коньковым стилем (SK) 1 час в 1 зоне ЧСС
11.06	Тренировка на лыжероллерах CL 1 час 45 минут в 1 зоне ЧСС	Кросс 30 минут в 1 зоне ЧСС Силовая тренировка 45 минут
12.06	Тренировка на велосипеде 2 часа в 1 зоне ЧСС	Кросс 30 минут в 1 зоне ЧСС 20 минут ОФП Вечером баня
13.06	День отдыха	

Дата	1 тренировка	2 тренировка
14.06	Шаговая имитация 1 час 45 минут в 1 зоне ЧСС	Тренировка на лыжероллерах SK в 1 – 2 зоне ЧСС. 5 км разминка, техническая тренировка на стадионе, 5 км заминка
15.06	Тренировка на лыжероллерах CL 1 час 30 минут в 1 зоне ЧСС	Тренировка на велосипеде 1 час в 1 зоне ЧСС ОФП 30 минут
16.06	Кросс-поход 3 часа в 1 зоне ЧСС (интервалы – 10 минут бег, 5 минут ходьба)	Вечером баня
17.06	День отдыха	
18.06	Силовая тренировка на лыжероллерах CL в 1-2 зоне ЧСС 5 км разминки, силовая тренировка на подъёме 1 час, 5 км заминка	Кросс 30 минут в 1 зоне ЧСС ОФП 15 минут
19.06	Шаговая имитация 1 час 45 минут в 1 зоне ЧСС	Тренировка на лыжероллерах SK 1 час в 1 зоне ЧСС
20.06	Тренировка на велосипеде 3 часа в 1 зоне ЧСС	Кросс 45 минут в 1 зоне ЧСС
21.06	День отдыха	
22.06	Шаговая имитация 1 час 30 минут в 1 зоне ЧСС	Тренировка на лыжероллерах CL 1 час в 1 зоне ЧСС
23.06	Контрольная тренировка 5 км CL	Восстановительный кросс 40 минут
24.06	Контрольная тренировка 7,5 км SK	Отъезд домой

Тренировочный процесс в июне был направлен на развитие общей аэробной выносливости, укрепление функционального состояния сердечно-сосудистой системы, постановки технической базы и формирование силового фундамента. Применение разнообразных средств, чередование интенсивности, регулярное включение восстановительных мероприятий и точечные силовые акценты позволили сформировать прочную подготовительную платформу для перехода к более интенсивным и специализированным нагрузкам на следующих этапах. Программа отличается научной обоснованностью, соблюдением принципов периодизации, биологической адекватности и оптимальной плотностью нагрузки для возрастной группы 14–16 лет.

Второй учебно-тренировочный сбора, приходящий в июле, представляет собой переход от общей к специальной выносливости, а также начальный этап интенсификации нагрузок (табл. 2). На этом этапе тренировочного процесса происходит расширение диапазона используемых зон ЧСС, внедрение интервальных методов, увеличение объёма технических тренировок, а также увеличение объёма специальной силовой выносливости. Относительная плотность нагрузок и разнообразие тренировочных средств указывают на высокий уровень организации процесса, соответствующий задачам второго подготовительного мезоцикла годовичного плана (Дресвянникова, 2013).

Таблица 2. Тренировочный план подготовки на учебно-тренировочный сбор с 4.07 по 19.07

Дата	1 тренировка	2 тренировка
04.07		Тренировка на лыжероллерах SK 1 час 30 минут в 1 зоне ЧСС
05.07	Шаговая имитация 1 час 45 минут в 1 зоне ЧСС	Кросс 30 минут в 1 зоне ЧСС Силовая тренировка 45 минут
06.07	Тренировка на лыжероллерах CL 1 час 30 минут в 1 зоне ЧСС	Тренировка на лыжероллерах SK в 1 – 2 зоне ЧСС. 5 км разминка, техническая тренировка на стадионе, 5 км заминка
07.07	Тренировка на лыжероллерах CL 1 час 30 минут в 1 зоне ЧСС	Кросс 30 минут в 1 зоне ЧСС 20 минут ОФП Вечером баня
08.07	День отдыха	
09.07	Тренировка на лыжероллерах SK в 1 – 2 зоне ЧСС. 5 км разминка, техническая тренировка на стадионе, 5 км заминка	Кросс 30 минут в 1 зоне ЧСС Силовая тренировка 45 минут
10.07	30 минут шаговая имитация в 1 зоне ЧСС 50 минут шаговая имитация с элементами прыжковой имитации (верхушки подъемов) ЧСС 2-3 зона на прыжковой 15 минут кросс в 1 зоне ЧСС	Тренировка на лыжероллерах SK в 1 – 2 зоне ЧСС. 5 км разминка, техническая тренировка на стадионе, 5 км заминка

Дата	1 тренировка	2 тренировка
12.07	День отдыха	
13.07	Шаговая имитация 1 час 45 минут в 1 зоне ЧСС	Кросс 30 минут в 1 зоне ЧСС ОФП 15 минут
14.07	Интервальная тренировка на лыжероллерах CL Разминка 30 минут Интервалы 5 раз по 1 км через 5 минут восстановления (4 зона ЧСС)	Тренировка на лыжероллерах SK 1 час в 1 зоне ЧСС
15.07	Силовая тренировка на лыжероллерах CL в 1-2 зоне ЧСС 5 км разминки, силовая тренировка на подъёме 1 час, 5 км заминка	Кросс 45 минут в 1 зоне ЧСС Вечером баня
16.07	День отдыха	
17.07	Тренировка на лыжероллерах SK 1 час 30 минут в 1-2 зоне ЧСС	Тренировка на лыжероллерах CL 1 час в 1 зоне ЧСС
18.07	Контрольная тренировка 5 км CL	Восстановительный кросс 40 минут
19.07	Контрольная тренировка 7,5 км SK	Отъезд домой

Тренировочный процесс в июле характеризуется переходом от преимущественно аэробных нагрузок к более специализированным и интенсивным формам, включая интервальные методы, прыжковую имитацию и тренировки на совершенствование техники лыжных ходов. Структура тренировок отражает поэтапную реализацию принципа «от общей выносливости — к специальной», с повышением доли скоростно-силовой и функциональной направленности (Таблица 2). Чётко регламентированная последовательность нагрузок и восстановительных мероприятий, разнообразие средств, постепенное наращивание интенсивности и наличие контрольных тренировок свидетельствуют о грамотной реализации принципов периодизации, биологической адекватности и индивидуализации.

Учебно-тренировочные сборы в августе представляют собой завершающую фазу летнего мезоцикла, направленную на пиковую реализацию накопленных функциональных и технических ресурсов спортсменов. На данном

этапе прослеживается тенденция к интенсификации нагрузок и высокой специфичности упражнений, что отражает финальный акцент на формирование спортивной формы и готовности к контрольным тренировкам и соревнованиям (табл. 3). Плотность нагрузки течения тренировочного микроцикла, частота применения интервалов, а также углубление индивидуализации тренировок — всё это свидетельствует о высоком уровне организации и методического подхода к подготовке (Дресвянникова, 2013).

Таблица 3. Тренировочный план подготовки на учебно-тренировочный сбор с 1.08 по 16.08

Дата	1 тренировка	2 тренировка
01.08		Тренировка на лыжероллерах SK 1 час 30 минут в 1 зоне ЧСС
02.08	Шаговая имитация 2 часа в 1 зоне ЧСС	Тренировка на лыжероллерах SK 1 час в 1 зоне ЧСС
03.08	Тренировка на лыжероллерах SK в 1 – 2 зоне ЧСС. 5 км разминка, техническая тренировка на стадионе, 5 км заминка	Тренировка на лыжероллерах SK 1 час 15 минут в 1 зоне ЧСС 15 минут ОФП
04.08	Тренировка на лыжероллерах CL 1 час 30 минут 30 минут разминки 40 минут работа по кругу 2,5 км – короткие ускорения по участкам 20 минут заминки	Кросс 30 минут в 1 зоне ЧСС 20 минут ОФП Вечером баня
05.08	День отдыха	
06.08	Бег с палками по пересеченной местности 2 часа в 1-2 зоне ЧСС 15 минут ОФП	Тренировка на лыжероллерах CL 1 час в 1 зоне ЧСС
07.08	Разминка 5 км шаговая имитация 1 час прыжковой имитации в 3-4 зоне ЧСС Заминка 3км кросс	Тренировка на лыжероллерах SK в 1 – 2 зоне ЧСС. 5 км разминка, техническая тренировка на стадионе, 5 км заминка
08.08	Тренировка на лыжероллерах CL 2 часа 45 минут – 3 часа в 1-2 зоне ЧСС	Кросс 30 минут в 1 зоне ЧСС ОФП 15 минут
09.08	День отдыха	

Дата	1 тренировка	2 тренировка
11.08	Интервальная тренировка на лыжероллерах SK Разминка 30 минут Интервалы 4 раза по 1,5 км через 5 минут восстановления 1 подход 75-80% от максимума 2 подход 80-85% от максимума 3 подход 85-90% от максимума 4 подход 90-100% от максимума Заминка 5 км	Тренировка на лыжероллерах SK 1 час в 1 зоне ЧСС
12.08	Силовая тренировка на лыжероллерах CL в 1-2 зоне ЧСС 5 км разминки, силовая тренировка на подъёме 1 час, 5 км заминка	Кросс 45 минут в 1 зоне ЧСС Вечером баня
13.08	День отдыха	
14.08	Тренировка на лыжероллерах SK 1 час 30 минут в 1-2 зоне ЧСС	Тренировка на лыжероллерах CL 1 час в 1 зоне ЧСС
15.08	Контрольная тренировка 5 км CL	Восстановительный кросс 40 минут
16.08	Контрольная тренировка 7,5 км SK	Отъезд домой

Учебно-тренировочный сбор в августе завершает логическую цепочку построения летнего этапа подготовки, интегрируя ранее заложенные элементы ОФП, технической подготовки и аэробной базы в высокоспециализированные формы тренировок. Увеличение доли интервальных и соревновательных нагрузок, смещение тренировочного объёма на тренировки на лыжероллерах, применение прыжковой имитации и методическая целостность тренировочной недели указывают на качественную подготовку к соревновательному периоду.

План демонстрирует высокий уровень организации тренировочного процесса: тренировки выстроены с учётом возрастных особенностей спортсменов, реализуются принципы чередования нагрузок и восстановления, обеспечивается индивидуализация и контроль эффективности. Всё это создаёт условия для достижения функциональной готовности к началу соревновательного сезона, укрепляет адаптационные механизмы организма и

снижает риски получения перетренированности на учебно-тренировочных сборах в осенне-зимний период.

Методы цифрового мониторинга и самоконтроля. В современных условиях цифровизация охватывает все сферы человеческой деятельности, включая профессиональный спорт. В процессе проведения исследования, особое внимание уделялось использованию цифровых технологий и устройств мониторинга, позволяющих собирать, анализировать и визуализировать данные о состоянии спортсмена в ходе тренировок и восстановления (Матина, 2023).

Одним из ключевых инструментов цифрового мониторинга выступали мультиспортивные часы и пульсометры, оснащённые функциями GPS-навигации, определения частоты сердечных сокращений, измерения скорости и дистанции, а также оценки зон интенсивности. Такие устройства, надёжно фиксируемые на теле спортсмена, обеспечивают высокую точность данных и позволяют тренерам получать в режиме реального времени информацию о тренировочном процессе.

Использование цифрового мониторинга включало в себя:

- отслеживание ЧСС в различных зонах интенсивности: 1–5 зона ЧСС с определением времени пребывания в каждой из них (рис. 11);
- анализ темпа прохождения круга и сравнение с целевыми нормативами;
- фиксацию общей продолжительности, частоты и объёма тренировок;
- сбор данных о восстановлении, качестве сна и уровне стресса, что стало возможным благодаря использованию сопряжённых приложений (Garmin Connect, Polar Flow, Suunto App и др.);

- визуализацию данных в форме графиков и отчётов, что позволило спортсмену и тренеру выстраивать обратную связь и оценивать эффективность применённых методик.

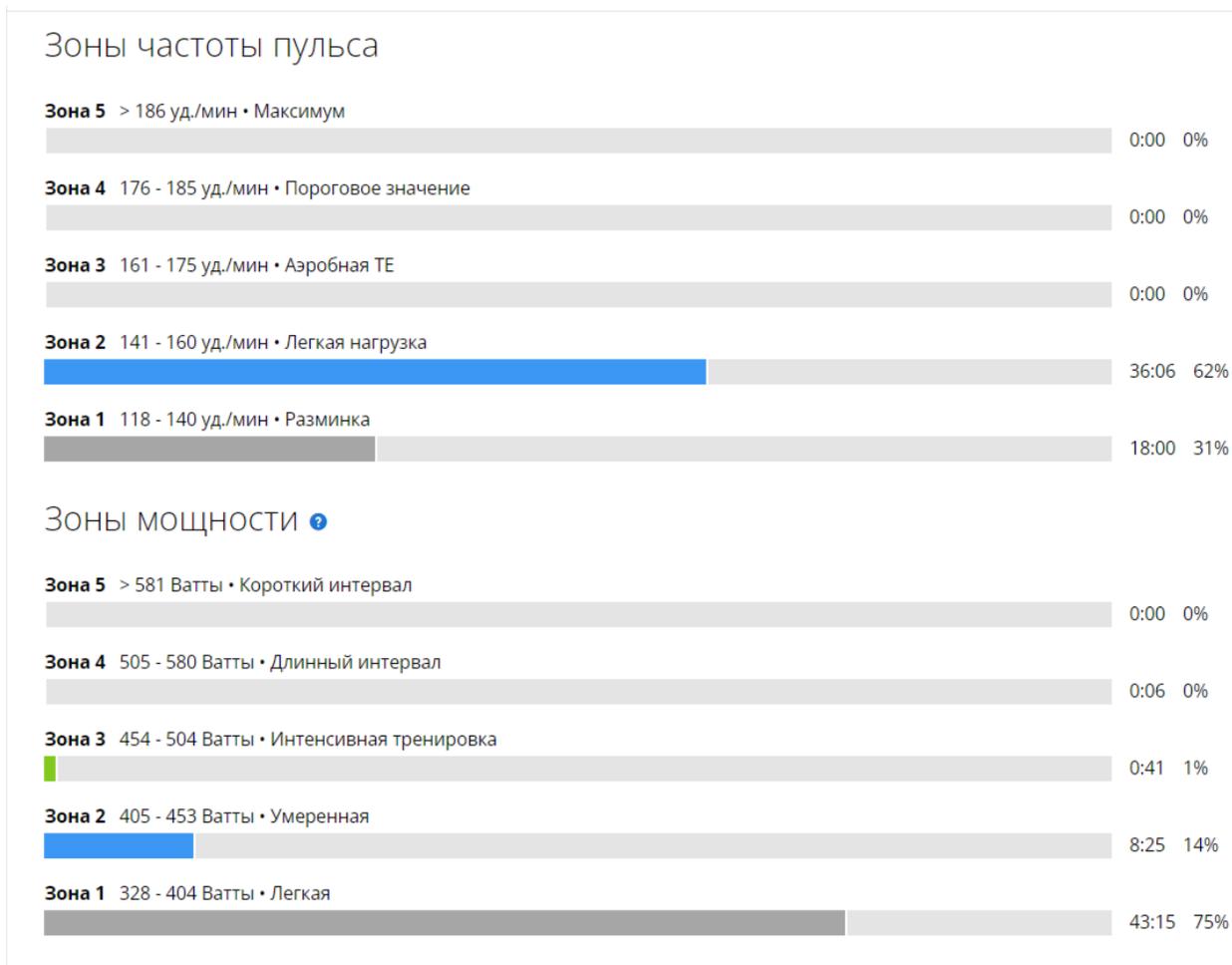


Рис.11. Распределение времени в зонах интенсивности

Цифровые технологии обеспечили возможность более точного планирования тренировочных микромоделей, адаптации нагрузки под индивидуальные особенности спортсменов, а также повысили уровень их личной ответственности и вовлечённости в процесс подготовки.

В целом, метод цифрового мониторинга и самоконтроля стал важнейшим компонентом научного сопровождения тренировочного процесса, позволив

обеспечить объективность, структурированность и оперативность в принятии решений, направленных на развитие специальной выносливости юных лыжников-гонщиков.

3.2 Характеристика морфофункционального и психофизиологического состояния лыжников-гонщиков 14-16 лет

3.2.1 Оценка морфофункционального состояния лыжников-гонщиков 14-16 лет

Одним из ключевых условий организации эффективного тренировочного процесса в подростковом спорте является учет морфофункциональных и психофизиологических особенностей, занимающихся (Серова, 2022). Достоверные сведения о таких показателях, как антропометрические параметры, функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, пульсовое давление, показатели гемодинамики и вегетативного баланса, позволяют определить индивидуальные адаптационные возможности спортсменов и своевременно корректировать тренировочную нагрузку.

Антропометрические показатели были получены в рамках входной диагностики экспериментального контингента. У девушек диапазон роста составил от 162 до 170 см, при этом среднее значение роста составило $164,5 \pm 0,05$ см. Показатель массы тела варьировался в пределах от 51 до 60 кг, средний вес — $54,6 \pm 0,05$ кг. У юношей наблюдалась большая амплитуда антропометрических параметров: рост от 155 до 184 см, средний показатель — $171,4 \pm 0,05$ см; масса тела — от 44 до 74 кг, в среднем — $59,1 \pm 0,05$ кг.

На следующем этапе расчета был применен весо-ростовой индекс (ИМТ), определяемый как отношение массы тела (в килограммах) к квадрату роста (в метрах). Индекс ИМТ является международно признанным критерием оценки телосложения и соматического статуса. Согласно современной градации (ВОЗ),

значения менее 16 соответствуют выраженному дефициту массы тела, 16–18,5 — недостаточной массе, 18,5–24,9 — нормальному весу, 25–29,9 — избыточному, и свыше 30 — ожирению. У девушек индекс массы тела варьировался от 17,65 до 22,04 у.е., что свидетельствует о наличии одной спортсменки с недостаточной массой тела и преобладании нормальных значений у остальных участниц. Среднее значение по группе — $20,2 \pm 0,05$ у.е. У юношей ИМТ колебался от 16,36 до 21,86 у.е., что позволило выделить одного спортсмена с признаками дефицита массы тела. Среднее значение составило $20,14 \pm 0,05$ у.е. Таким образом, подавляющее большинство испытуемых имели физиологически обоснованные и соответствующие возрасту и полу показатели телосложения, что подтверждает благоприятный соматотип и отсутствие выраженных нарушений конституционального развития.

С целью объективной оценки функционального состояния организма спортсменов после тренировочных и восстановительных циклов проводился анализ таких гемодинамических и кардиологических показателей, как частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление, пульсовое давление (ПД), систолический объём кровообращения (СО) и минутный объём кровообращения (МОК), а также индекс Кердо как показатель вегетативного тонуса (табл. 4).

Таблица 4 – Параметры, характеризующие функциональное состояние спортсменов в восстановительном периоде: первый и второй день после интенсивной двигательной нагрузки.

	ЧСС	САД	ДАД	ПД	СО	МОК	Индекс Кердо
Девочки							
Первый день	78,1±0,05	115,3±0,05	68,5±0,05	46,8±0,05	74,4±0,05	5847,03±0,05	11,2±0,05
Второй день	72,3±0,05	117±0,05	76,6±0,05	40,3±0,05	66,2±0,05	4775,3±0,05	-7,7±0,05

Мальчики							
Первый день	72,3±0,05	124,1±0,05	69,5±0,05	65,3±0,05	75,1±0,05	4262,7±0,05	-7,8±0,05
Второй день	66,2±0,05	134,7±0,05	74,7±0,05	60±0,05	75,6±0,05	4999, ±0,05	13,2±0,05

Показатели ЧСС продемонстрировали ожидаемую динамику. У девушек частота сердечных сокращений после тренировочной нагрузки составила $78,1 \pm 0,05$ уд/мин, а после дня отдыха снизилась до $72,3 \pm 0,05$ уд/мин, что может трактоваться как положительный вегетативный отклик организма и свидетельство включения парасимпатической регуляции (табл. 4). У юношей ЧСС также снизилась — с $72,3 \pm 0,05$ до $66,2 \pm 0,05$ уд/мин, что свидетельствует о высоком уровне функциональной адаптации и устойчивости к физическим нагрузкам (табл. 4).

Анализ артериального давления продемонстрировал небольшое повышение показателей как у девушек, так и у юношей. У девушек САД возросло с 115,3 до 117 мм. рт. ст., ДАД — с 68,5 до 76,6 мм. рт. ст. У юношей, соответственно, САД увеличилось с 124,1 до 134,7 мм. рт. ст., ДАД — с 69,5 до 74,7 мм. рт. ст. (табл. 4). Такая динамика является физиологически обоснованной, так как восстановительный период сопровождается нормализацией сосудистого тонуса, усилением диастолической фазы и активацией кровотока.

Пульсовое давление (ПД), являющееся индикатором амплитуды между систолическим и диастолическим давлениями, также подверглось динамическим изменениям. У девушек оно снизилось с 46,8 до 40,3 мм. рт. ст., что указывает на стабилизацию сердечно-сосудистой деятельности (табл. 4). У юношей ПД изменилось с 65,3 до 60 мм. рт. ст., оставаясь в пределах нормы, но ближе к её верхней границе, что характерно для тренированных индивидов, обладающих высоким ударным объемом сердца и высокой эластичностью сосудов (табл. 4).

Повышенное ПД в условиях покоя у спортсменов может служить признаком высокого уровня выносливости и компенсаторных адаптаций сердечно-сосудистой системы, связанных с увеличением ударного объема и снижением периферического сопротивления (Осипенко, 2018).

Анализ показателей систолического (СО) и минутного объема кровообращения (МОК) подтвердил выводы, сделанные на основе пульсового давления. У девушек СО снизился с 74,4 до 66,2 мл, а МОК — с 5847,03 до 4775,3 мл/мин (табл. 4). Подобное снижение указывает на эффективное восстановление и оптимизацию гемодинамики в условиях снижения потребности в интенсивной циркуляции крови. У юношей, напротив, СО изменился незначительно (с 75,1 до 75,6 мл), однако МОК увеличился с 4262,7 до 4999 мл/мин, что, возможно, связано с активной перестройкой функциональных систем в ответ на тренировочный стресс и компенсаторной активацией сердечно-сосудистой системы на фоне ускоренного восстановления (табл. 4).

Дополнительно была проведена оценка вегетативного статуса спортсменов по индексу Кердо, позволяющему определить преобладающий тип вегетативной регуляции — симпатический, парасимпатический или сбалансированный (нормотония). Согласно расчетам, у девушек индекс изменился с 11,2 до -7,7 у.е., что отражает переход от умеренной симпатикотонии к доминированию парасимпатической регуляции, характерной для состояния релаксации и восстановления (табл. 4). У юношей, напротив, индекс Кердо продемонстрировал смещение в сторону симпатикотонии: от -7,8 до 13,2 у.е., что может свидетельствовать о высокой психофизиологической активации, необходимости продолжительного восстановления или индивидуальных особенностях вегетативного баланса (табл. 4).

Графическое представление распределения спортсменов по типам вегетативной регуляции было выполнено в виде круговой диаграммы, отражающей преобладание нормотоников у девочек и симпатикотоников среди мальчиков (рис. 12, 13). Этот факт требует дальнейшего наблюдения, а также учета при планировании тренировочной и восстановительной нагрузки.

В первый день наблюдения, сразу после тренировочного микроцикла, у большей части спортсменок (50%) отмечалось преобладание симпатикотонии, что указывает на высокий уровень физиологической активации, вызванной предшествующей физической нагрузкой. У 33% девушек была выявлена парасимпатикотония, отражающая начало восстановительных процессов, а нормотония зафиксирована у 17% обследуемых, что свидетельствует о сбалансированной регуляции вегетативного гомеостаза у небольшого числа участниц (Рис.12).

На второй день, после восстановительных мероприятий, вегетативный профиль изменился в сторону выраженного преобладания парасимпатической регуляции. У 50% девушек отмечена парасимпатикотония, у 50% — нормотония, и симпатикотония не была выявлена ни у одной спортсменки. Эти данные свидетельствуют о высокой эффективности восстановительных процедур, адекватном реагировании вегетативной нервной системы на нагрузку и хорошем уровне адаптационных механизмов у большинства девушек (рис. 12).



Рис.12. Индекс Кердо у девочек

У мальчиков, напротив, на первый день наблюдения была зафиксирована иная картина: у 50% спортсменов преобладала симпатикотония, что говорит о высокой степени активации вегетативной регуляции в ответ на физическую нагрузку (рис. 13). У оставшихся 50% юношей была зафиксирована парасимпатикотония, что, возможно, связано с индивидуальными особенностями восстановительных процессов. Нормотония на данном этапе зарегистрирована не была. Во второй день, после дня отдыха, вегетативная регуляция претерпела позитивные изменения: у 75% мальчиков индекс Кердо соответствовал парасимпатикотонии, что указывает на активное включение механизмов восстановления. У 25% участников наблюдалась нормотония, что также можно расценивать как показатель сбалансированной адаптационной реакции. В данном временном срезе симпатикотония не выявлена, что свидетельствует о снижении общего уровня функционального напряжения.

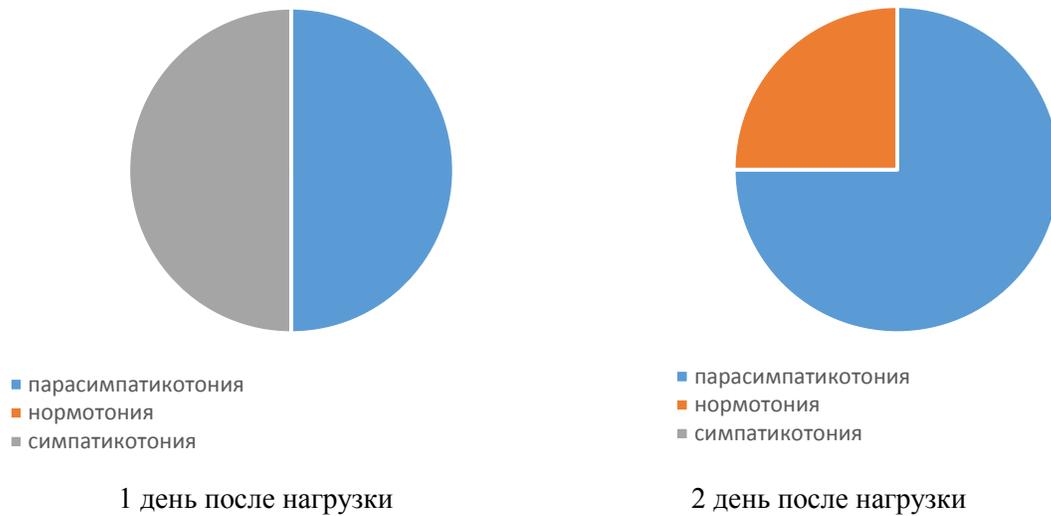


Рис.13. Индекс Кердо у мальчиков

Таким образом, представленные данные подтверждают адекватную динамику восстановления вегетативного баланса после тренировочного микроцикла. Особенно отчётливо это проявляется у девушек, у которых зафиксировано наиболее гармоничное перераспределение в сторону парасимпатического доминирования. У юношей также наблюдается положительная динамика, однако исходный уровень напряжения вегетативной регуляции оказался более выраженным. Это может указывать на необходимость более индивидуализированного подхода к построению восстановительных мероприятий в мужской группе. Полученные результаты имеют важное значение для оперативного контроля за восстановлением и оптимизации тренировочной нагрузки.

3.2.2 Оценка психофизиологического состояния лыжников-гонщиков 14-16 лет

Комплексная оценка психофизиологического состояния юных спортсменов представляет собой важнейший элемент научно обоснованного тренировочного процесса (Губа и Маринич, 2022). Особенно актуальна данная задача в рамках подготовки лыжников-гонщиков в возрастной категории 14–16 лет, поскольку именно в этот период формируется основа будущей спортивной работоспособности, закладываются принципы адаптации к нагрузке, а также оттачиваются механизмы регуляции высшей нервной деятельности.

Психофизиологическое состояние спортсменов оценивалось посредством двух тестов, которые зарекомендовали себя как чувствительные, информативные и адаптированные к подростковому возрасту: теппинг-тест (в различных временных интервалах на каждую руку) и тест на восприятие времени (индивидуальная минута) (Трусей, Бордуков, Сидоров, 2021).

Теппинг-тест. Данный тест является классическим методом оценки функционального состояния центральной нервной системы, в частности — силы, подвижности и уравновешенности нервных процессов, а также работоспособности и выносливости двигательных центров (Коломиец и др., 2017). В рамках исследования проводился теппинг-тест в шести интервалах по 5 секунд, отдельно для правой и левой руки. По суммарному количеству нажатий в каждом интервале рассчитывались общие показатели, позволяющие судить о динамике утомления, двигательной активности и моторной выносливости.

Измерения проводились в два этапа: Вечером после интенсивной физической нагрузки (1-й день) и утром на следующий день, после периода восстановления (2-й день).

У юношей в 1-й день суммарное количество нажатий правой рукой колебалось от 114 до 149, в среднем составив $133,3 \pm 2,9$ раз; для левой руки — от 117 до 175, со средним значением $149,3 \pm 3,1$ раз. Это говорит о хорошем уровне тренированности, однако при анализе графиков теппинг-реакции наблюдались

случаи раннего падения темпа, что может свидетельствовать о признаках утомления.

Во второй день после отдыха наблюдалась положительная динамика. Средние значения по правой руке составили $131,5 \pm 2,7$ раз, а по левой — $155,5 \pm 3,0$ раз. Обращает на себя внимание стабилизация темпа на всех интервалах, а также отсутствие выраженного спада производительности, что говорит об адекватном восстановлении нервной системы и устойчивости к нагрузке.

У девушек показатели теппинг-теста также демонстрировали положительную динамику. В 1-й день среднее количество нажатий правой рукой составило $132,6 \pm 2,8$ раз, левой — $143,1 \pm 3,2$ раз. При этом в ряде случаев отмечалась волнообразная форма графика, что может указывать на неустойчивость двигательного контроля в условиях утомления.

На второй день наблюдалось улучшение координационной устойчивости: среднее количество нажатий составило $137,3 \pm 2,9$ (правая рука) и $147,8 \pm 3,0$ (левая рука). Положительная динамика в сочетании с равномерным распределением активности по интервалам свидетельствует о хорошем восстановлении и нормализации показателей высшей нервной деятельности.

Таким образом, данные теппинг-теста подтверждают высокий уровень психофизиологической устойчивости обследуемых спортсменов, с тенденцией к лучшему восстановлению у девушек, что может быть связано с меньшим объёмом нагрузки или индивидуальными особенностями адаптации.

Индивидуальная минута. Одним из универсальных методов оценки субъективного восприятия времени и внутренней регуляции биологических ритмов является тест «Индивидуальная минута» (ИМ). В рамках данного теста спортсмены должны воспроизвести продолжительность одной минуты без помощи внешних ориентиров (Малоземов, Малоземова, Рапопорт, 2010).

В норме у подростков колебания в пределах 55 - 65 секунд от 60 являются допустимыми. Более выраженное отклонение интерпретируется как признак нарушения временной регуляции и может указывать на высокий уровень утомления, переутомление либо напряжение эмоциональной сферы.

У юношей в первый день после нагрузки средний результат составил $49,3 \pm 1,2$ сек, при этом в 33% случаев была отмечена значительная недооценка времени (от 38 до 46 сек), что указывает на перенапряжение и высокий уровень активации. На второй день среднее значение составило $57,5 \pm 1,1$ сек, большая часть спортсменов продемонстрировала результат, близкий к нормативному диапазону, что свидетельствует о восстановлении когнитивных и регуляторных механизмов.

У девушек показатели были несколько более стабильными. В первый день средний показатель составил $53,4 \pm 1,3$ сек, а на второй день — $58,2 \pm 1,1$ сек. Это может свидетельствовать о высокой устойчивости эмоционально-регуляторных процессов у обследуемых спортсменок, а также об их способности сохранять временной контроль даже в условиях функционального напряжения.

Полученные данные позволяют сделать вывод о достаточном уровне психофизиологической устойчивости лыжников-гонщиков 14–16 лет, участвовавших в исследовании. При этом у большинства спортсменов после интенсивной тренировки наблюдаются умеренные проявления утомления, выражающиеся в снижении темпа теппинг-теста и искажении восприятия времени. Однако уже на второй день показатели возвращаются в рамки физиологической нормы, что свидетельствует о высоком адаптационном потенциале и эффективной восстановительной функции организма.

С учётом полученных данных, целесообразным представляется включение теппинг-теста и теста «Индивидуальная минута» в регулярный мониторинг состояния юных спортсменов. Это позволит своевременно выявлять признаки

функционального перенапряжения, а также оптимизировать нагрузку и индивидуализировать тренировочные задания.

3.3 Оценка эффективности плана тренировок для развития выносливости лыжников-гонщиков

По результатам анализа, зафиксирована положительная динамика показателей времени на дистанциях 7,5 км свободным стилем и 5 км классическим стилем у мальчиков. Так, среднее время преодоления дистанции 7,5 км свободным стилем в июне составило 24 минуты 36 секунд, в июле сократилось до 24 минут 6 секунд, а к августу достигло значения 23 минуты 9 секунд, что демонстрирует устойчивую тенденцию к улучшению результатов.

Положительная динамика прослеживается и при прохождении дистанции 5 км классическим стилем: среднее время в июне составило 16 минут 58 секунд, в июле — 16 минут 34 секунды, а в августе снизилось до 15 минут 32 секунды. Подобное улучшение, зафиксированное в ходе повторного тестирования, может рассматриваться как подтверждение эффективности применяемых тренировочных средств и рациональности построения подготовительного мезоцикла (рис. 14).

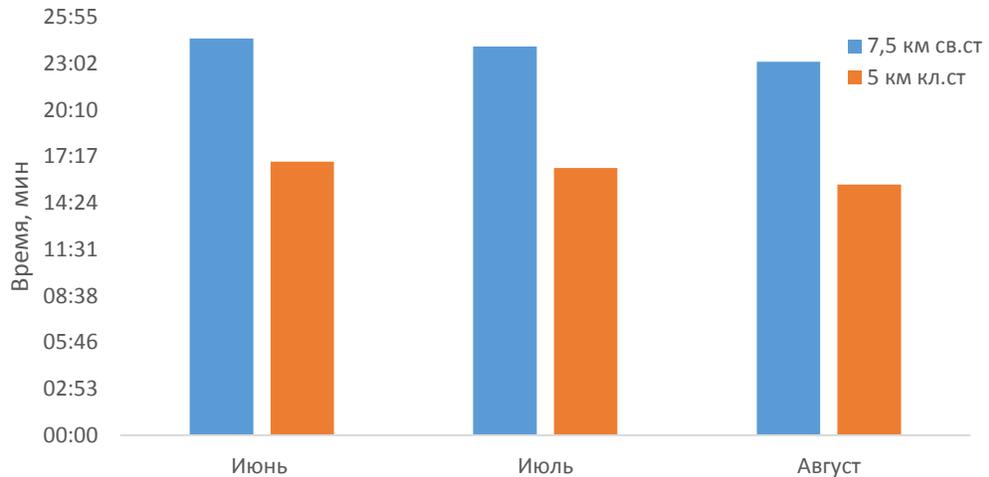


Рис.14. Динамика времени прохождения соревновательных дистанций по месяцам мальчиков

Прохождении дистанции 7,5 км свободным стилем в июне среднее время среди девочек составило 27 минут 50 секунд. В июле данный показатель улучшился до 26 минут 6 секунд, а в августе достиг значения 24 минуты 29 секунд. Указанная динамика отражает постепенное повышение уровня аэробной производительности, технической стабильности и способности девушек поддерживать заданный соревновательный ритм на протяжении всей дистанции.

Аналогичное улучшение времени было зафиксировано и при прохождении контрольных тренировок на дистанции 5 км классическим стилем. Если в июне спортсменки преодолевали ее в среднем за 18 минут 32 секунды, то уже в июле время уменьшилось до 17 минут 37 секунд, а к августу составило 16 минут 23 секунды. Такие изменения свидетельствуют о возросшей мощности выполнения нагрузки, улучшении экономичности движений и росте специальной подготовленности к соревновательной деятельности (рис. 15).

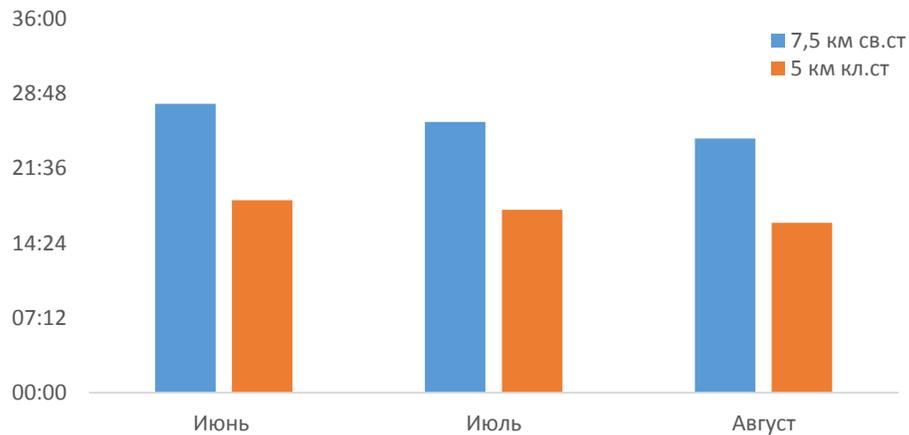


Рис.15 Динамика времени прохождения соревновательных дистанций по месяцам девочек

Детальный анализ временных показателей прохождения дистанции 7,5 км свободным стилем у мальчиков позволил более глубоко оценить характер распределения скоростной выносливости по кругам в разный период летней подготовки. Основное внимание было уделено оценке динамики времени прохождения каждого из трёх кругов протяжённостью 2,5 км, что позволило выявить особенности соревновательной тактики и степень готовности спортсменов к поддержанию равномерной мощности на всей дистанции.

В июне наблюдалась отчетливая тенденция к прогрессирующему замедлению темпа от круга к кругу. Так, среднее время прохождения первого круга составило 8 минут 2 секунды, второго — 8 минут 13 секунд, третьего — 8 минут 21 секунда. Подобная динамика указывает на недостаточную устойчивость функциональных систем к длительной работе в аэробном режиме, а также на несбалансированную тактику распределения усилий. Вероятнее всего, юные спортсмены начинали дистанцию с завышенного темпа, что приводило к чрезмерному утомлению и значительному снижению скорости на второй половине дистанции. Такой паттерн поведения характерен для

недостаточно адаптированных к соревновательному темпу лыжников-гонщиков, особенно на этапе ранней специализации.

Ситуация заметно улучшилась в июле. Среднее время прохождения первого круга снизилось до 7 минут 54 секунд, второго — до 8 минут 3 секунд, третьего — до 8 минут 9 секунд. Несмотря на сохраняющееся умеренное снижение темпа во второй половине дистанции, оно стало значительно менее выраженным. Указанные изменения, вкуче с общим снижением времени на каждом круге по сравнению с июнем, свидетельствуют о положительной динамике в развитии специальной выносливости, оптимизации темпового профиля и росте способности поддерживать стабильную двигательную активность на протяжении всей дистанции.

Наиболее выраженный прогресс был зафиксирован в августе. Увеличение объема специальной подготовки, способствовало значительному сглаживанию темповых колебаний между кругами. Более того, на заключительном этапе подготовительного периода спортсмены продемонстрировали способность к ускорению в конце дистанции. Время первого круга составило 7 минут 45 секунд, второго — 7 минут 44 секунды, третьего — 7 минут 41 секунда. Такая равномерная, а под конец даже убывающая, динамика времени прохождения кругов указывает на эффективное развитие аэробно-гликолитического компонента выносливости и высокую степень адаптации к специфическим соревновательным нагрузкам (рис. 16).

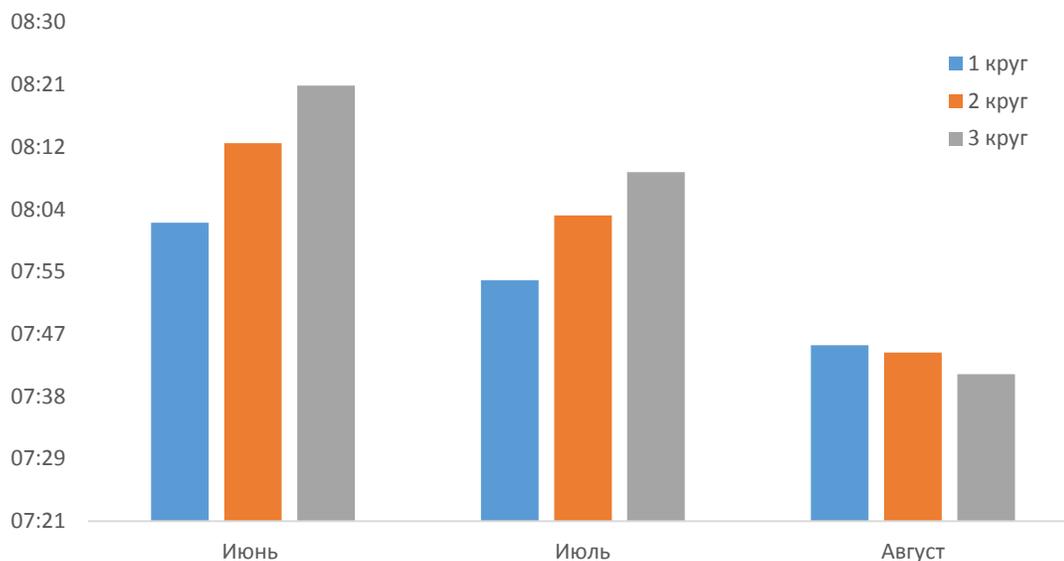


Рис.16. Время прохождения дистанции 7,5 км свободным стилем по кругам мальчиков

Анализ динамики времени прохождения дистанции 7,5 км свободным стилем у девочек в течение летнего подготовительного периода позволяет проследить положительные изменения. В июне отмечалось выраженное ухудшение времени прохождения каждого последующего круга, что указывает на недостаточный уровень специальной выносливости. Первый круг спортсменки преодолевали в среднем за 8 минут 52 секунды, второй — за 9 минут 10 секунд, а третий — за 9 минут 47 секунд. Данная динамика позволяет сделать вывод о преждевременно высоком темпе старта, что привело к выраженному снижению скорости на втором и третьем кругах дистанции.

В июле, благодаря систематической работе по развитию аэробной и анаэробной выносливости, наблюдаются положительные изменения. Первый круг спортсменки проходили за 8 минут 37 секунд, второй — за 8 минут 41 секунду, третий — за 8 минут 48 секунд. Разница между кругами существенно сократилась, что свидетельствует о лучшем распределении темпа и снижении

степени утомления в процессе прохождения дистанции. Также наблюдается улучшение общего времени, что подтверждает повышение общего уровня специальной подготовленности.

В августе положительная динамика сохранилась и усилилась. На данном этапе увеличился объем скоростных тренировок, что отразилось на результатах контрольных стартов. Среднее время первого круга составило 8 минут 9 секунд, второго — 8 минут 12 секунд, третьего — 8 минут 7 секунд. Характерным стало равномерное прохождение всей дистанции, при этом третий круг оказался самым быстрым. Подобное распределение темпа говорит о сформированной способности к контролю усилий и высокой степени адаптации к соревновательной нагрузке. Отсутствие выраженного западения скорости, а также способность к ускорению на завершающем круге позволяют сделать вывод о высоком уровне функциональной готовности к соревновательной деятельности (рис. 17).

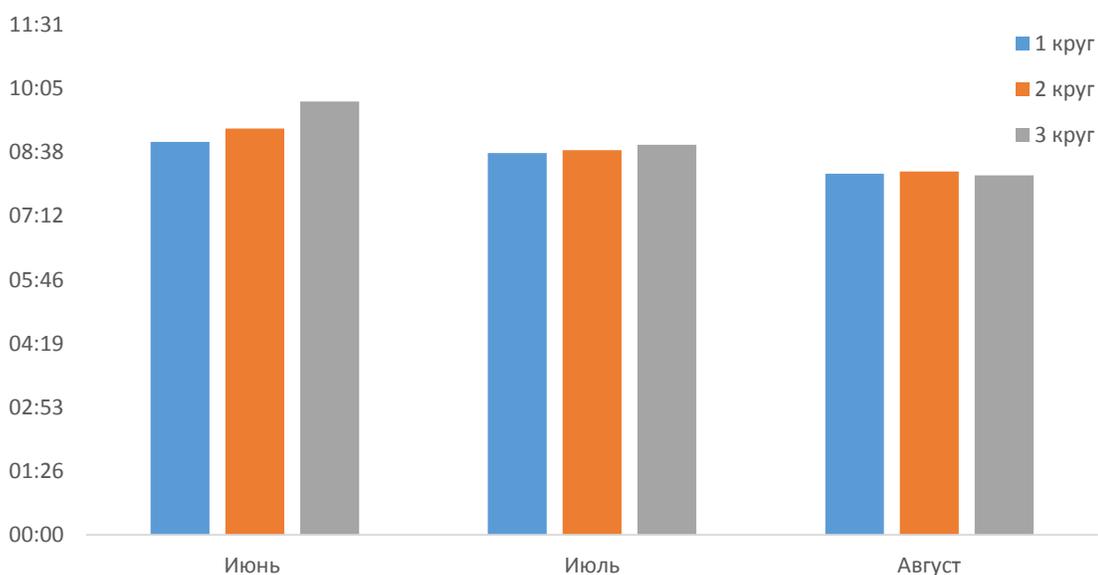


Рис.17. Время прохождения дистанции 7,5 км свободным стилем по кругам девочек

Оценка распределения темпа и динамики времени прохождения кругов на дистанции 5 км классическим стилем у мальчиков в различные месяцы летних учебно-тренировочных сборов позволила выявить выраженные положительные тенденции в развитии специальной выносливости. На контрольной тренировке, проведённой в июне, спортсмены демонстрировали значительное снижение темпа по мере прохождения дистанции. Среднее время первого круга составило 8 минут 19 секунд, тогда как второй круг был преодолен за 8 минут 39 секунд. Разница между кругами составила 20 секунд, что может свидетельствовать о преждевременной мобилизации силовых и энергетических ресурсов в начале дистанции и, как следствие, неспособности сохранить целевой темп на её заключительном этапе.

В июле, после проведённой серии целенаправленных тренировок, направленных на развитие устойчивости к утомлению и оптимизацию темпа, было зафиксировано снижение темпа западения. Время прохождения первого круга составило 8 минут 11 секунд, второго — 8 минут 22 секунды, что соответствует разнице в 11 секунд. Данное улучшение интерпретируется как результат повышения способности к сохранению темпа в условиях развивающегося утомления. Кроме того, общее время преодоления дистанции также сократилось, что подтверждает рост аэробной и анаэробной выносливости в ответ на увеличившиеся тренировочные объёмы.

Наиболее существенные изменения были зафиксированы в августе, что совпадает с периодом наибольшей концентрации специальных тренировок, включающих скоростно-силовые компоненты и интервальные нагрузки. Первый круг спортсмены преодолевали за 7 минут 47 секунд, а второй — на одну секунду быстрее: за 7 минут 46 секунд. Отсутствие негативной динамики и даже улучшение времени на завершающем отрезке дистанции свидетельствует о

высоком уровне функциональной готовности, способности грамотно распределять усилия по дистанции и сохранять темп в условиях соревновательной нагрузки. Такой результат можно расценивать как показатель высокой степени тренированности сердечно-сосудистой и энергетической систем, а также устойчивой адаптации к специфическим нагрузкам лыжных гонок (рис. 18).

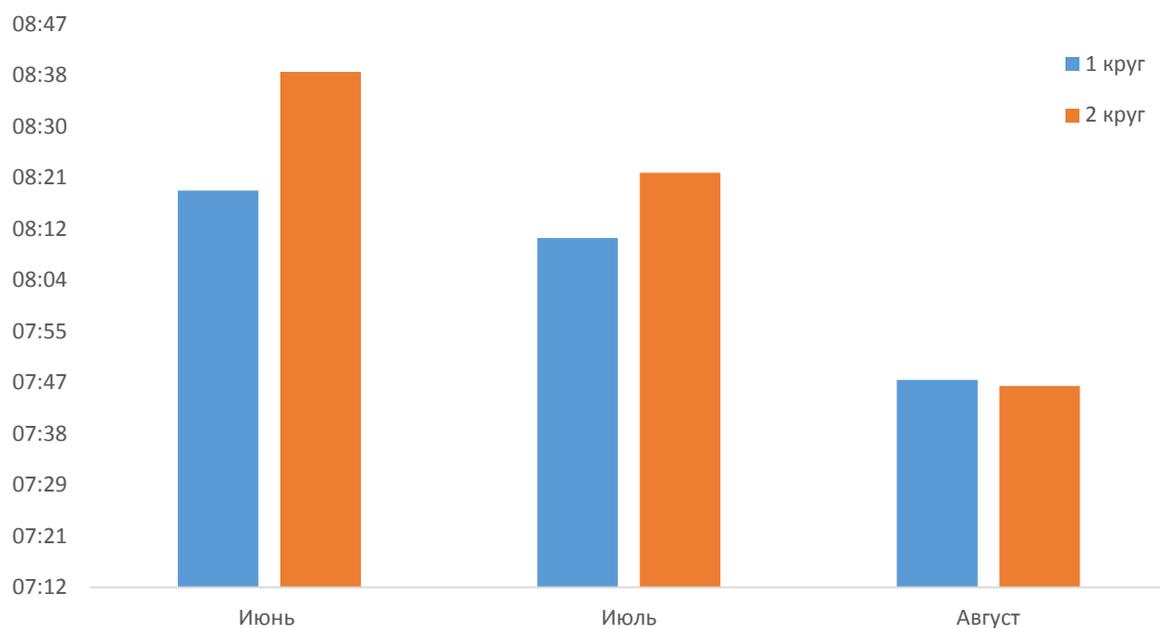


Рис.18. Время прохождения дистанции 5 км классическим стилем по кругам мальчиков

Анализ результатов прохождения дистанции 5 км классическим стилем у девочек в разные месяцы летней подготовки позволяет выявить устойчивую положительную динамику в развитии специальной выносливости, проявляющуюся как в приросте скорости, так и в равномерности прохождения дистанции.

В июне отмечалось снижение темпа на втором круге дистанции. Так, среднее время первого круга составило 9 минут 11 секунд, тогда как второй круг был преодолен за 9 минут 21 секунду, что указывает на западение скорости на 10 секунд. Подобная динамика характерна для недостаточной устойчивости к нарастающему утомлению, а также может свидетельствовать о нерациональном распределении усилий на дистанции.

В июле, после прохождения первого этапа учебно-тренировочных сборов, была зафиксирована положительная динамика. Первый круг дистанции спортсменки преодолели за 8 минут 44 секунды, второй — за 8 минут 53 секунды. Таким образом, разница между кругами сократилась до 9 секунд, что является незначительным улучшением, однако в совокупности с улучшением общего времени на каждом кругу это отражает прогресс аэробных способностей и более эффективную реализацию энергетического потенциала на дистанции.

На завершающем этапе исследования в августе наблюдался выраженный рост результатов. Первый круг был пройден за 8 минут 13 секунд, второй — за 8 минут 10 секунд. Таким образом, второй круг оказался быстрее первого на 3 секунды, что свидетельствует о сформированной способности держать темп на всей дистанции, устойчивости к утомлению и повышении функционального резерва. Прирост общей скорости на дистанции сопровождается уменьшением западения, что является надёжным показателем совершенствования специальной выносливости и роста соревновательной подготовленности спортсменок (рис. 19).

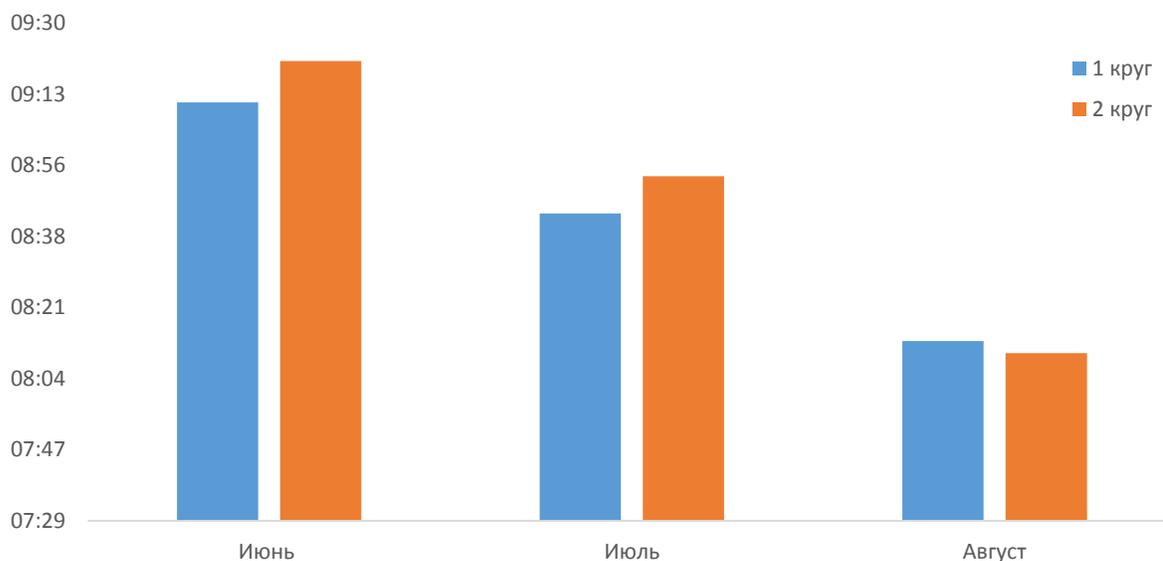


Рис.19. Время прохождения дистанции 5 км классическим стилем по кругам девочек

Результаты контрольных тренировок показали положительную динамику улучшения времени прохождения дистанции в основном за счёт улучшения времени на последних кругах, что говорит о развитии способности работать в состоянии утомления без снижения эффективности, что подтверждает рост выносливости у спортсменов.

Таким образом результаты контрольных тренировок, проведенных в июне, июле и августе показывают положительную динамику физической подготовки спортсменов. Тренировочная программа, построенная с уклоном на тренировки в 1-2 зоне интенсивности ЧСС показала свою эффективность. Данное сочетание тренировочной нагрузки позволило развить аэробную выносливость и адаптационные механизмы сердечно-сосудистой и дыхательной системы.

Особенно важно отметить, что основное улучшение результатов контрольных тренировок стало за счет улучшения времени прохождения второй

половины дистанции, что говорит о развитии возможности сохранять интенсивность во время нарастающего утомления. Это подтверждает, что данный тренировочный план позволил не только развить общую выносливость, а также развить специальную выносливость и функциональное состояние спортсменов.

Таким образом можно заключить, что предложенная тренировочная программа эффективно способствует повышению уровня общей и специальной выносливости спортсменов, создавая хорошую базу для дальнейших этапов спортивного совершенствования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

В условиях современной системы спортивной подготовки лыжников-гонщиков именно выносливость выступает основополагающим физическим качеством, формирующим фундамент для дальнейшего спортивного роста, успешной соревновательной деятельности и достижения высоких спортивных результатов в лыжных гонках. Её развитие обеспечивает повышение аэробной мощности, устойчивость к утомлению и позволяет достигать более высоких спортивных результатов (Лях, Иссурин, 2022).

На первом этапе была проведена глубокая теоретико-методологическая проработка проблемы: проанализированы научные подходы к пониманию сущности выносливости, её видов, механизмов развития, этапов становления в рамках спортивной подготовки, а также методические особенности тренировки в циклических видах спорта. Особое внимание было уделено анализу возрастных, морфофункциональных и психофизиологических особенностей спортсменов среднего подросткового возраста (14–16 лет), в том числе различий между юношами и девушками.

На втором этапе в рамках опытно-экспериментальной работы был реализован учебно-тренировочный план с акцентом на развитие общей выносливости средствами кроссового бега, тренировок на лыжероллерах, тренировок на велосипеде, имитации лыжных ходов и силовых упражнений. Программа предполагала высокую долю (до 90%) тренировочной работы в I–II зонах интенсивности, что соответствует современным научно-методическим рекомендациям по развитию аэробных способностей у юных спортсменов.

В качестве критерия оценки эффективности использовались результаты контрольных тренировок на лыжероллерах, проводимых в равных условиях в июне, июле и августе. Динамика контрольных замеров продемонстрировала

улучшение времени прохождения дистанции у большинства участников, особенно за счёт увеличения скорости во второй половине дистанции, что указывает на рост устойчивости к утомлению и повышение аэробной выносливости.

Сравнительный анализ антропометрических параметров, частоты сердечных сокращений, показателей артериального давления, ударного и минутного объёма крови, а также индекса Кердо позволил выявить положительные адаптационные сдвиги, а также выделить группу спортсменов, нуждающихся в повышенном внимании со стороны тренеров и специалистов спортивной медицины.

В результате проделанной работы были сделаны следующие выводы:

1. Анализ информационных источников показал, что для повышения результативности спортсмена необходимо внедрять в тренировочный процесс современные методы и технологии, направленные на развитие общей и специальной выносливости, также важен контроль за функциональным и психофизиологическим состоянием спортсменов.

2. Оценка функционального и психофизиологического состояния спортсменов в восстановительном периоде показала адекватную реакцию организма на физическую нагрузку и эффективное восстановление (2-ой день), в частности регистрировали парасимпатикотонию у 75% мальчиков и 50% девочек, индивидуальная минута составила у мальчиков $57,5 \pm 1,1$ сек, девочек – $58,2 \pm 1,1$ сек, что соответствует о высокой устойчивости эмоционально-регуляторных процессов.

3. Был разработан план тренировок на период летних учебно-тренировочных сборов, направленный на развитие специальной выносливости за счет включения комплекса методов и технологий: длительные тренировки в 1-2 зоне ЧСС (LSD long slow distance) и интервальные тренировки (HIT hight

intensity interval training); чередование тренировок с использованием разного типа спортивного оборудования (лыжероллеры, велосипед, бег, имитация и т.д.), цифровой мониторинг физиологических параметров, контроль функционального и психофизиологического состояния в восстановительном периоде.

4. Экспериментальный план тренировок показал свою эффективность: время прохождения дистанции в группе мальчиков на 7,5 км свободным стилем уменьшилось на 1 мин 27 сек, на 5 км классическим стилем – 1 мин 26 сек; у девочек – 3 мин 21 сек и 2 мин 9 сек, соответственно. Также улучшилось время прохождения по кругам на дистанции 7,5 у мальчиков на 23 сек, у девочек – 1 мин; 5 км – 21 сек и 13 сек, соответственно.

Таким образом, проведённое исследование подтвердило гипотезу о том, что системное развитие общей выносливости на основе научно обоснованного тренировочного плана способствует росту спортивных результатов лыжников-гонщиков, а также положительно влияет на показатели сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

По результатам исследования сделаны следующие публикации:

1. Атрощенко К. В. Мультиспортивные часы: инструменты для тренировок и контроля состояния организма // Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе: материалы VIII международной научно-практической конференции школьников, студентов, молодых ученых, Красноярск, 19–26 апреля 2024 г. — Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, 2024. — С. 32–37.
2. Линкевич И. О., Атрощенко К. В., Близневский А. Ю. Современные средства восстановления в спортивном ориентировании на лыжах // Проблемы

совершенствования физической культуры, спорта и олимпизма: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 28–29 ноября 2023 года / Сиб. гос. ун-т физ. культуры и спорта. — Омск, 2023. — С. 63–64.

3. Петрова, Е. С., Атрощенко К. В. Функциональное состояние вегетативной нервной системы студентов с разным уровнем академической успеваемости / Е. С. Петрова, // Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе: материалы VII международной научно-практической конференции, Красноярск, 25 апреля 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. – С. 110-112.

Список информационных источников

1. Аикин В. А., и др. Современные тенденции тренировочной и соревновательной деятельности в биатлоне и шорт-треке (по материалам зарубежной печати) // Современные проблемы науки и образования. — 2013. — № 6. — С. 78–84.
2. Акимов Р. А. Эффективность применения даблполинга в подготовительном периоде лыжников-гонщиков на этапе совершенствования спортивного мастерства: магистерская диссертация / Р. А. Акимов; науч. рук. О. О. Николаева. – Красноярск, 2017. – 120 с.
3. Анварова, А.С. Управление спортивной подготовкой лыжников-гонщиков высокой квалификации на основе использования технических средств контроля: дис. ... канд. пед. наук / А.С. Анварова. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2017. – 161 с.
4. Арансон М. В. и др. Физиологические особенности спортсменов в велосипедном спорте (обзор зарубежных исследований) //Евразийское Научное Объединение. – 2017. – Т. 2. – №. 8. – С. 106-109.
5. Болохин Е. Н. Развитие специальной выносливости юных биатлонистов 13–14 лет: дис. канд. наук / Е. Н. Болохин. – Ульяновск, 2020. – 120 с.
6. Бочавер К. А., Бондарев Д. В., Довжик Л. М. Психологическая диагностика в спорте: учебное пособие / К. А. Бочавер, Д. В. Бондарев, Л. М. Довжик. – Москва: Спорт, 2023. – 232 с.
7. Виноградов Е. Г. Совершенствование тренировочного процесса биатлонистов 16–17 лет на основе применения эргогенических средств с учётом изменений преморбидного состояния сердечно-сосудистой системы:

магистерская диссертация / Е. Г. Виноградов; науч. рук. Д. О. Малеев. – Тюмень, 2019. – 74 с.

8. Ворончихин Д. В., Кузнецов Д. А., Крючков В. Н. Об особенностях круглодичного периода подготовки спортсменов //ББК 6/8 Н 34. – 2024. – С. 24.

9. Вяльбе, Е.В. Система соревнований и структура этапа непосредственной подготовки к главному старту высококвалифицированных лыжников-гонщиков: дис. ... канд. пед. наук / Е.В. Вяльбе. – Москва: Российский государственный социальный университет, 2007. – 163 с.

10. Ганус А. В. Влияние средств и методов восстановления на работоспособность высококвалифицированных пловцов: дипломная работа / А. В. Ганус. – Красноярск, 2019. – 78 с.

11. Головачев А. И. и др. Влияние однократных предельных мышечных нагрузок различной длительности на динамику показателей специальной выносливости юных лыжников-гонщиков //Вестник спортивной науки. – 2007. – №. 04. – С. 13-18.

12. Горбунов Е. Д., Кубеев А. В., Матина В. А. Организация самоконтроля спортсменов на основе применения современных спортивных часов // Теория и практика физической культуры. — 2023. — № 11. — С. 19–21.

13. Гринь А. С. Развитие аэробной выносливости у юных легкоатлетов в системе дополнительного образования: дис. ... канд. пед. наук / А. С. Гринь. – Барнаул, 2019. – 122 с.

14. Грушин А. А., Нагейкина С. В., Приходько Е. Н. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) //Вестник спортивной науки. – 2018. – №. 2. – С. 11-16.

15. Губа В. П., Маринич В. В. Теория и методика современных спортивных исследований: монография. — М.: Спорт, 2016. — 232 с.

16. Дресвянникова И. Н. Методика развития силовых качеств лыжников-гонщиков 17–19 лет: методическая разработка / И. Н. Дресвянникова. – Абаза, 2013. – 87 с
17. Дунаев, К.С. Технология целевой физической подготовки высококвалифицированных биатлонистов в годичном цикле тренировки : дис. ... канд. пед. наук / К.С. Дунаев. – СПб. : Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, 2008. – 161 с.
18. Загурский Н. С., Романова Я. С., Реуцкая Е. А. Функциональные возможности мышц плечевого пояса у лыжников-гонщиков и биатлонистов // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. — 2016. — № 3 (12). — С. 34–40.
19. Зациорский В. М. Основы теории и методики воспитания: учебное пособие / В. М. Зациорский. — Москва: ФиС, 2010. — 256 с.
20. Иванов И.И. Разработка новых методов анализа данных: диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук / Московский государственный университет. — Москва, 2008. — 150 с.
21. Иорданская Ф. А. Мониторинг функциональной подготовленности высококвалифицированных спортсменов при подготовке // Вестник спортивной науки. — 2008. — № 4. — С. 73–82.
22. Иорданская Ф. А. Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов – резерва спорта высших достижений: этапы углублённой подготовки и спортивного совершенствования [Электронный ресурс]. — М. : ЛитРес, 2022. — 166 с.
23. Иссурин В. Б. Блоковая периодизация спортивной тренировки: монография / В. Б. Иссурин. — Москва: Советский спорт, 2010. — 288 с.

24. Иссурин В. Ю. Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки / В. Ю. Иссурин. — Москва: Физкультура и спорт, 2022. — 320 с.

25. Каминский Ю. М. Условия повышения работоспособности лыжников-спринтеров в соревновательной деятельности // Гуманитарные науки и образование. — 2014. — № 2 (24). — С. 45–50.

26. Капилевич Л. В. Физиология спорта: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 034300 — физическая культура / Л. В. Капилевич. — Томск : Томский политехнический университет, 2011. — 142 с.

27. Кизько А., Бородин В. Физическая культура. Лыжные гонки. — Москва : Litres, 2022. — 122 с.

28. Козлов, Н.А. Оптимизация тренировочной нагрузки у биатлонистов высшей квалификации в подготовительном периоде: дис. ... канд. пед. наук / Н.А. Козлов. — Тюмень: Тюменский государственный университет, 2020. — 151 с.

29. Коломиец О. И. и др. Особенности функционального состояния центральной нервной системы у спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса //Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. — 2017. — Т. 12. — №. 2. — С. 217-225.

30. Колтунова а. н., Петровская о. г. Развитие общей и специальной выносливости лыжников-гонщиков с применением тренажёров и тренировочных устройств. — Минск: БНТУ, 2011. — С. 34–38.

31. Колыхматов В. И., Головачев А. И. Динамика сложности соревновательных дистанций и скорости передвижения в лыжном спринте //Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. — 2014. — №. 7 (113). — С. 86-90.

32. Колыхматов В. И., Каминский Ю. М., Головачев А. И. Динамика интенсивности соревновательной деятельности спортсменов высокой квалификации в лыжном спринте // Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2014. – №. 8 (114). – С. 83-88.

33. Коняхина Г. П., Кравцова Л. М., Макаренко В. Г. Методическое сопровождение педагогической практики студентов, обучающихся по программам физкультурной направленности : учебно-методическое пособие / Г. П. Коняхина, Л. М. Кравцова, В. Г. Макаренко. – Челябинск : Цицеро, 2018. – 75 с.

34. Корягина Ю. В., Загурский Н. С. Современные аспекты спортивной подготовки в биатлоне и лыжных гонках (по данным материалов Международного научного конгресса "Наука и лыжный спорт: от теории к практике") // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2015. – № 8 (126). – С. 80–87.

35. Кудря А. Д., Тимошенко Л. И. Физическая культура и методика развития физических качеств: учебное пособие. — Ставрополь: Краснодарский университет МВД России, 2016. — 132 с.

36. Кужугет А. А, Трусей И.В, Колпакова Т.В. Морфофункциональные показатели подростков коренных малочисленных народов Севера из разных природно-климатических зон // Журнал медико-биологических исследований. – 2019. – Т. 7. – №. 4. – С. 389-398.

37. Лебедев С. М. Развитие качества выносливости у лыжников-гонщиков : методическая разработка / С. М. Лебедев. – Сургут : МБУ ДО СШ «Кедр», 2012. – 38 с.

38. Линкевич И. О., Атрощенко К. В., Близневский А. Ю. Современные средства восстановления в спортивном ориентировании на лыжах // Проблемы совершенствования физической культуры, спорта и олимпизма: материалы

Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 28–29 ноября 2023 года / Сиб. гос. ун-т физ. культуры и спорта. — Омск, 2023. — С. 63–64.

39. Львова Т. Г. Эволюция системы спортивных соревнований-адаптационный фактор современного спорта (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. — 2004. — № 2. — С. 13-16.

40. Лях В., Иссурин В. Научные и методические основы подготовки квалифицированных спортсменов. — Litres, 2022. — 254 с.

41. Малоземов О. Ю., Малоземова И. И., Рапопорт Л. А. Основы здоровья и мониторинга физического состояния человека: учебное пособие. — Екатеринбург: Изд-во УГЛТУ, 2010. — 211 с.

42. Малышев М. В. Формирование развития специальной выносливости у лыжников-гонщиков 14–16 лет: дис. канд. наук / М. В. Малышев. — Ульяновск, 2020. — 120 с.

43. Матвеев Л. П. Что же это такое—оздоровительная физическая культура? // Теория и практика физической культуры. — 2005. — Т. 11. — С. 21-24.

44. Михалев В. И., Шиян В. А., Иванова С. Е., Лапшин Ю. А. Актуальные проблемы физиологии и биомеханики биатлона // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. — 2014. — № 4 (110). — С. 98–103

45. Мулик В., Хохлов Г. Сравнительный анализ соревновательной деятельности на различных дистанциях лыжных гонок // Наука в олимпийском спорте. — 2004. — № 1. — С. 34–40.

46. Мухаев С. В. Конверсия спортивных технологий: теоретико-методологическое обоснование и практические способы её осуществления. — М.: ЛитРес, 2024. — 122 с.

47. Мухин В. А. Развитие скоростно-силовой выносливости лыжников-гонщиков в возрасте 18–20 лет в подготовительный период: дипломная работа / В. А. Мухин. — Красноярск, 2019. — 78 с.

48. Новикова Н. Б., Сергеев Г. А. Даблполинг на дистанциях классического спринта в лыжных гонках //Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2014. – №. 7 (113). – С. 138-142.
49. Оздоровительные программы по физической культуре и спорту: учебное пособие / под ред. Ш. З. Хуббиева, С. Ш. Намозовой, Т. Л. Незнамовой. — Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2014. — 273 с.
50. Осипенко Е. В. Кардиореспираторная система: адаптация, мониторинг, коррекция: монография. — Смоленск: ООО «Принт-Экспресс», 2018. — 323 с.
51. Платонов В. Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов //М.: Спорт. – 2019. – Т. 656. – С. 157.
52. Попов Д. В., Грушин А. А., Виноградова О. Л. Физиологические основы оценки аэробных возможностей и подбора тренировочных нагрузок в лыжном спорте и биатлоне. — М.: Советский спорт, 2014. — 78 с.
53. Разоренов В. А. и др. Исследование предпочтений спортсменов в выборе экипировки для лыжных гонок //Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2020. – №. 6. – С. 171-177.
54. Распутина М. В. Развитие силовой выносливости у лыжников 14–16 лет: дис. канд. наук / М. В. Распутина. – Ульяновск, 2020. – 120 с.
55. Садилкин А. Ф. Структура и содержание годичного цикла подготовки полиатлонистов на этапе спортивного совершенствования: дис. канд. наук / А. Ф. Садилкин. – Тамбов, 2014. – 187 с.
56. Садилкин А. Ф., Кейно А. Ю. Структура тренировочного процесса в годичном цикле подготовки летних полиатлонистов //Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2011. – Т. 98. – №. 6. – С. 98-102.
57. Салыхова Ф. Ф., Гибадуллин М. Р. Воспитание специальной выносливости у лыжников-гонщиков 15–16 лет в подготовительном периоде:

дис. канд. пед. наук / Сибирский федеральный университет. – Красноярск, 2021. – 109 с.

58. Самарский Д. В. Влияние различных методов тренировки на воспитание специальной выносливости лыжников-гонщиков //Современные тенденции развития физической культуры и спорта. – 2020. – С. 168-175.

59. Серова Л. К. Профессиональный отбор в спорте: учебное пособие для высших учебных заведений физической культуры. — М.: Человек, 2011. — 160 с.

60. Серова Л. К. Психология личности спортсмена: учебное пособие для академического бакалавриата. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2017. — 122 с.

61. Сони́на Н. В., Смо́льский С. М., Корнеенко Л. Л. Использование даблполинга в лыжных гонках // Научный сборник БГАТУ. — Минск, 2019. — С. 436–437.

62. Сучков А. К., Казимиров Е. П., Щуко В. М. Силовая подготовка студентов на учебных, учебно-тренировочных и самостоятельных занятиях: учебно-методическое пособие / А. К. Сучков, Е. П. Казимиров, В. М. Щуко. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 23 с.

63. Трусей И. В., Бордуков М. И., Сидоров Л. К. Научно-исследовательская работа магистранта в области физической культуры и здоровьесбережения. – 2021.

64. Ходасевич М. И. и др. Изучение длительности индивидуальной минуты у студентов ВГМУ //Молодежный инновационный вестник. – 2019. – Т. 8. – №. 2. – С. 314-315.

65. Шагарова Е. А. Физическая подготовка высококвалифицированных лыжниц-гонщиц в годичном цикле с использованием мониторинга

функционального состояния: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Е. А. Шагарова. — Томск: ТГУ, 2022. — 25 с.

66. Шадрин В. Ю. Особенности функциональной подготовленности спортсменов, специализирующихся в циклических и ациклических видах спорта: магистерская диссертация / В. Ю. Шадрин; науч. рук. Д. О. Малеев. — Тюмень, 2018. — 100 с.

67. Шаханова А. В., Петрова Т. Г. Психофизиологические основы физической работоспособности студентов вуза в условиях спортивной деятельности / А. В. Шаханова, Т. Г. Петрова. — Майкоп: Адыгейский гос. ун-т, 2015. — 123 с.

68. Яремчук Е. Бег для всех. Доступная программа тренировок / Е. Яремчук. — Санкт-Петербург: Питер, 2023. — 208 с.

69. Armstrong L. E., VanHeest J. L. The unknown mechanism of the overtraining syndrome: clues from depression and psychoneuroimmunology //Sports medicine. — 2002. — Т. 32. — С. 185-209.

70. Armstrong L., Carmichael C., Nye P. J. The Lance Armstrong Training Program: 7 Weeks to Peak Performance, 2000. — 240 p.

71. DiFiori J. P. et al. Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine //Clinical Journal of Sport Medicine. — 2014. — Т. 24. — №. 1. — С. 3-20.

72. Meeusen R. et al. Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sport Science (ECSS) and the American College of Sports Medicine (ACSM) //European Journal of Sport Science. — 2013. — Т. 13. — №. 1. — С. 1-24.

73. Moxnes J. F., Hausken K., Sandbakk Ø. On the kinetics of anaerobic power // Theoretical Biology and Medical Modelling. — 2012. — Vol. 9, No. 1. — Article № 2. — 12 p.

74. Sandbakk Ø., Ettema G., Holmberg H. C. The influence of incline and speed on work rate, gross efficiency and kinematics of roller ski skating //European journal of applied physiology. – 2012. – T. 112. – C. 2829-2838.

75. Zuniga J. M. et al. Physiological responses during interval training with different intensities and duration of exercise //The Journal of Strength & Conditioning Research. – 2011. – T. 25. – №. 5. – C. 1279-1284.