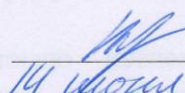


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ  
Кафедра спортивных дисциплин

ДОПУЩЕНО К ЗАЩИТЕ В ГЭК  
И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ  
ЗАИМСТВОВАНИЯ  
заведующий кафедрой  
канд. биол. наук  
Е.Т. Колунин  
  
2016 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ 16-17 ЛЕТ В  
СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

49.04.01 Физическая культура  
Магистерская программа

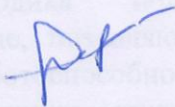
«Подготовка высококвалифицированных спортсменов в избранном виде спорта»

Выполнил работу  
Студент 2 курса  
очной формы обучения



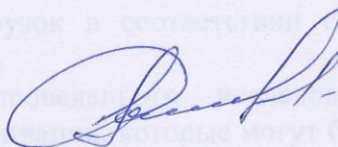
Шорохов  
Николай  
Викторович

Научный руководитель  
канд.пед.наук, доцент



Халманских  
Анна  
Витальевна

Рецензент  
Директор  
МАУ ДО СДИУСШОР № 2  
города Тюмени



Романов  
Антон  
Робертович

## АННОТАЦИЯ

В диссертационной работе рассматривается проблема подготовки лыжников-гонщиков 16-17 лет в соревновательный период в условиях низких температур. Проведен анализ литературных источников по данной проблеме, определены факторы холода и их влияние на организм спортсмена, раскрыты вопросы адаптации к ним, сделаны выводы.

В работе представлены результаты влияния тренировок на открытом воздухе в условиях низких температур на уровень физической работоспособности спортсменов.

Автором разработаны рекомендации по построению тренировочного процесса для лыжников-гонщиков в соревновательном периоде в условиях низких температур.

Аттестационная работа состоит из введения, трех глав, выводов, практических рекомендаций. Ее объем составляет 64 страницы машинописного текста, в том числе 15 таблиц, библиографический указатель, включающий 53 наименования.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ЛЫЖНИКОВ- ГОНЩИКОВ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР.....	10
1.1. Специфика современного лыжного спорта.....	10
1.1.1. Структура и содержание подготовки лыжников-гонщиков.....	14
1.1.2. Соревновательный период подготовки.....	17
1.1. Адаптация к холоду спортсмена.....	27
1.2.1. Период начальной адаптации.....	27
1.2.2. Устойчивая адаптация к холоду.....	33
1.2.3. Риски тренировок при низких температурах.....	36
Выводы по первой главе.....	37
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	40
2.1. Методы исследования.....	40
2.2. Организация исследования.....	41
ГЛАВА 3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	43
3.1. Результаты исследования факторов, влияющих на функциональную подготовку лыжников-гонщиков 16-17 лет в соревновательный период в условиях низких температур.....	43
3.2. Разработка и применение методики функциональной подготовки лыжников-гонщиков в соревновательный период в условиях низких температур на этапе спортивного совершенствования.....	47
3.3. Результаты внедрения методики подготовки лыжников-гонщиков в соревновательный период в условиях низких температур.....	51

Выводы по третьей главе .....	55
ВЫВОДЫ .....	56
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	58
БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ.....	59

## ВВЕДЕНИЕ

Лыжные гонки являются зимним олимпийским видом спорта. Для нашей страны это один из самых массовых и доступных видов спорт в зимнее время, так как на большей части России, зима продолжительная и снежная. Ни возраст, ни уровень физического развития не становятся препятствием для занятия лыжным спортом, который помогает улучшить состояние здоровья, повысить физическую подготовленность человека. Российские лыжники успешно выступают в различных международных соревнованиях, в том числе на Кубках и Чемпионатах мира и Олимпийских играх.

На всей территории нашей страны работает большое количество детских спортивных школ. Из огромного числа лыжников-любителей ежегодно в ряды лыжников-спортсменов вливаются новые тысячи детей и подростков. Со временем из них самые талантливые, самые быстрые, сильные и выносливые защищают честь нашей страны на крупнейших лыжных международных соревнованиях.

Годовой цикл подготовки лыжников-гонщиков делится на подготовительный и соревновательный периоды. Соревновательный период длится с ноября до середины апреля, для него характерно уменьшение объема и увеличение интенсивности физических нагрузок, большое количество соревнований. Задачами на этот период подготовки становятся выход спортсменов в состояние спортивной формы и повышение результативности соревновательной деятельности.

В климатогеографических условиях нашей страны и нашего региона на соревновательный период подготовки спортсменов часто приходится сильные холода, которые вносят серьезные коррективы в организацию тренировочного процесса и проведения соревнований. Важно, чтобы тренеры и спортсмены понимали, что происходит с их организмом в условиях низких температур ( $-17^{\circ}\text{C}$  и ниже), ведь не знание или не принятия во внимание

этого, чревато не достижением желаемого спортивного результата, а чаще ухудшением физического состояния спортсмена или даже возможностью получения серьезного вреда для здоровья спортсмена. Особенно это важно, когда речь идет о детском спорте.

**Актуальность** нашего исследования обусловлена, с одной стороны, необходимостью поддержания высокого стабильного результата на протяжении всего соревновательного периода, а с другой стороны, отсутствием программ или методик подготовки лыжников-гонщиков в условиях низких температур.

Данные противоречия определили проблему нашего исследования: разработка методики, которая будет способствовать стабилизации или улучшению уровня физической работоспособности и результативности соревновательной деятельности спортсменов.

**Объект исследования** – тренировочный процесс лыжников-гонщиков в соревновательном периоде.

**Предмет исследования** – средства и методы поддержания высокого уровня физической работоспособности лыжников-гонщиков 16-17 лет в соревновательном периоде в условиях низких температур.

**Цель исследования** - разработать и экспериментально обосновать методику подготовки лыжников-гонщиков 16-17 лет в соревновательный период в условиях низких температур.

**Гипотеза исследования** заключается в том, что методика подготовки лыжников-гонщиков 16-17 лет в соревновательном периоде в условиях низких температур будет способствовать поддержанию высокого стабильного результата если:

- выявить факторы влияющие на организм спортсменов в условиях сильного холода;
- разработать средства и методы тренировочных воздействий, с учетом влияния стресс-факторов низких температур на организм спортсмена;

- критериями эффективности считать стабилизацию или улучшение уровня физической работоспособности и результативности спортивной деятельности.

Цель и направленность работы определили постановку и решение следующих **задач**:

1. Проанализировать научно-методическую литературу по изучаемой проблеме.

2. Изучить влияние стресс-факторов в условиях низких температур на организм лыжников-гонщиков.

3. Разработать и экспериментально обосновать методику подготовки лыжников-гонщиков 16-17 лет в соревновательный период в условиях низких температур.

4. Разработать рекомендации по построению тренировочного плана.

**Методологической базой** исследования стали: работы по теории и методике лыжного спорта (Раменская Т.И., Евстратов В.Д., Струнин В.А., Колодяжная И.А. Огольцов И.Г. Манжосов В.Н Ковязин В.М., и др.); работы по адаптации человека к условиям крайнего Севера и Арктики (Величковский Б.Т., Авцын А.П., Марачев А.Г., Диденко И.И., Конкиева Н.А.); работы по адаптации человека к холоду (Якименко М.А., Бочаров М.И., Мануйлов И.В.); работы по теории и методике спортивной тренировке в условиях гор (Земцова И.И., Суслов Ф.П., Байковский Ю.В., и др. ).

**Научная новизна** – определены основные стресс-факторы в условиях холода, а именно температура воздуха, низкое абсолютное содержание водяных паров в воздухе, респираторная гипоксия и их влияние на разные системы организма; определены возможности развития выносливости, скорости и силы в условиях холода.

Разработана методика подготовки лыжников-гонщиков в соревновательном периоде, позволяющая стабилизировать или улучшить уровень физической работоспособности в условиях низких температур

окружающей среды и улучшить результативность спортивной деятельности. Отличительными особенностями которой является распределение тренировочных нагрузок в соответствии с фазами адаптации организма спортсмена к холоду.

Обоснована эффективность методики подготовки лыжников-гонщиков 16-17 лет в соревновательный период в условиях низких температур, на основе результатов диагностики уровня физической работоспособности, проведенной до и после педагогического эксперимента.

**Практическая значимость работы** заключается:

- в возможности применения методики подготовки лыжников-гонщиков в условиях низких температур в соревновательный период в детско-юношеских спортивных школах, в студенческом и профессиональном спорте;

- в разработке практических рекомендаций, направленных на поддержание физической работоспособности лыжников-гонщиков в соревновательный период в условиях низких температур.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Вопреки сложившимся подходам к тренировкам в холод считаем, что необходимо уделять особое внимание корректировке тренировочного плана с наступлением холодов, внимательно задавать длительность и интенсивность тренировок с учетом адаптации организма к низким температурам.

2. Обоснована целесообразность методики поддержания высокого уровня физической работоспособности лыжников-гонщиков в соревновательный период в условиях низких температур, которая включает прохождение начальной фазы адаптации к холоду и фазы устойчивой адаптации.

3. Доказана эффективность методики подготовки лыжников-гонщиков 16-17 лет в соревновательный период в условиях низких



температур, на основе стабилизации и улучшения уровня физической работоспособности и результативности спортивной деятельности.

# ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

## 1.1. Специфика современного лыжного спорта

Лыжные гонки - самый массовый в России зимний олимпийский вид спорта. Лыжные гонки - это соревнование в передвижении на равнинных (беговых, гоночных) лыжах на установленную дистанцию, проложенную в естественных природных условиях, как правило, по пересеченной местности. Результат оценивают временем прохождения дистанции [40]. Современные лыжные гонки – динамичный вид спорта, где соревнования могут длиться как несколько минут, так и несколько часов, формат соревнований предусматривает как массовый, так и интервальный уход на дистанцию, а совмещение стилей передвижения может происходить в рамках одной из той же гонки. Существует два стиля передвижения на лыжах (классический стиль и свободный стиль) [18,39].

К классическому стилю относят виды передвижения, в процессе которых лыжник преодолевает практически всю предназначенную дистанцию по заранее подготовленной лыжне, которая состоит из двух колеи, расположенных параллельно друг другу. Классические лыжные ходы подразделяются на одновременные и попеременные, по способу отталкивания палками. И по числу шагов, совершаемых в одном цикле, они подразделяются на попеременно двушажный, одновременно одношажный, а также бесшажный. Самым распространенным из них считается попеременный двушажный ход, который, используется чаще всего, на пологих подъемах, а также на подъемах средней крутизны. А вот одновременный одношажный ход используют лишь на равнинных участках, на пологих подъемах (при хорошем скольжении лыж) или же на спусках, при плохом скольжении [22]. Стоит отметить, что классический стиль передвижения по скорости существенно уступает коньковому.

Свободный стиль подразумевает, что лыжник-гонщик сам выбирает как он пойдет, а дистанции, какой стиль передвижения будет применять, так как классический ход, как мы уже говорили, уступает по скорости коньковому, свободный стиль является, по сути, синонимом коньковому стилю передвижения. Коньковые способы передвижения берут свою историю с начала 1980-х г. Паули Сиитонен, лыжник из Финляндии, который уже перешагнул 40-летний рубеж, впервые использовал его на соревнованиях в гонке на пятьдесят пять километров и победил [22]. Коньковый стиль передвижения представляет собой одновременный двушажный коньковый ход, применяется на равнине и подъемах (малой средней крутизны), одновременный одношажный коньковый ход, обеспечивает самую высокую скорость передвижения при хорошем скольжении, поэтому часто используется в гонках, применяется на равнине и на подъемах до 10-12°[16].

Виды лыжных гонок:

- эстафета;
- гонки с отдельным стартом;
- индивидуальный спринт;
- гонки преследования;
- командный спринт;
- гонки с общим стартом.

Во время эстафеты, соревнуются команды, которые состоят из четырех (иногда из трех) спортсменов. Эстафеты могут проходить одним или двумя стилями. В первом случае все участники пробегают свой этап свободным или же классическим стилем, а во втором – первый и второй этап спортсмены бегут классическим ходом, а последующие два – коньковым. Началом эстафеты является общий старт всех команд, а для того, чтобы распределить самые выгодные места, между участниками проводится жеребьевка, или же они отдаются командам, которые набрали наибольшее количество очков и

получили высокие результаты на предыдущих соревнованиях по данному виду спорта. Передача эстафеты между спортсменами из одной команды осуществляется при помощи касания ладони любой части тела стартующего участника, причем исключительно в тот момент, когда оба спортсмена находятся в специально предусмотренной зоне передачи эстафеты. Результатом команды является время прихода последнего члена команды (последнего этапа).

В гонках с раздельным стартом спортсмены уходят со старта с заранее определенным интервалом, в четко регламентированной последовательности. Чаще всего, этот интервал составляет тридцать секунд, гораздо реже – одну минуту или 15 секунд. Последовательность старта спортсменов выясняется при помощи жеребьевки, или же положением участников в рейтинге (самые сильные выходят на трассу последними). Иногда проводится раздельный парный старт. Для вычисления итогового результата спортсмена используется формула «финишное время» минус «время старта».

Индивидуальный спринт начинается с квалификации, организуемой в формате раздельного старта, в уже после этого, спортсмены, которые были отобраны, соперничают между собой в финалах, проводимых в виде забегов с масс-стартом из 4 человек.

Гонки преследования – это совмещенные соревнования, которые проводятся в несколько этапов. При этом очередность старта спортсменов, на всех этапах, кроме первого, устанавливается в зависимости от результатов предыдущих соревнований. Бывают гонки преследования с перерывом и без него.

Командный спринт проводится в формате эстафеты с командами, которые состоят из двух спортсменов, поочередно сменяющих друг друга, после того как каждый пробегает от трех до шести кругов трассы. Если число заявленных на участие в соревнованиях команд слишком велико, проводятся 2 полуфинала, из которых в финал отбирается равное количество команд,

получивших лучшие результаты. Итоговый результат командного спринта вычисляется по тем же правилам, что и эстафеты.

В соревновании с общим стартом (масс-старт) все участники соревнований выходят на трассу одновременно. При этом лучшие места достаются спортсменам, которые имеют более высокий рейтинг. Итоговым результатом является финишное время спортсмена [22].

Современный лыжный спорт характеризуется высокой плотностью спортивных результатов и большой конкуренцией. Существенным поводом развития лыжных гонок на современном этапе стало появление новых соревновательных дисциплин. В 2001 году соревнования в индивидуальном лыжном спринте впервые включили в программу Чемпионата Мира, а в 2002г. уже в программу Олимпийских Зимних Игр. Начиная с Чемпионата Мира 2005 г. и Олимпийских Зимних Игр 2006 г., разыгрываются медали в командном спринте.

За последние десять лет появились изменения в регламенте проведения соревнований. Гонки преследования, командный спринт, 30 км у женщин и 50 км у мужчин проходят с общим стартом с гандикапом. Стартовая позиция гонщика определяется с учетом текущего FIS-рейтинга (международного рейтинга) спортсмена. В лыжных марафонах на 30 и 50 км у женщин и мужчин соответственно разрешается менять лыжи во время прохождения дистанции в специальных зонах (пит-стопах). Изменения регламента лыжных гонок продолжают. Этому свидетельствует включение в рейтинг кубка мира отдельного этапа «Tur de Ski». Это многодневная лыжная гонка, состоящего из восьми спринтерских и дистанционных соревнований, половина из которых проходят классическим стилем, а другая половина – свободным. Соревнования проходят в формате преследования, общая протяженность дистанций у женщин – 60 км, у мужчин – 102 км. По итогам всех соревнований определяется абсолютный победитель «Tur de Ski».

### 1.1.1. Структура и содержание подготовки лыжников-гонщиков

«Все виды спорта по структуре двигательной деятельности выполняемых упражнений делят на циклические и ациклические, что существенно влияет на специфику подготовки. Лыжные гонки традиционно относят к виду спорта с циклическим, т.е. повторяющимся характером движений... Однако эта цикличность движений лыжника многократно прерывается прежде всего из-за работы на пересеченном рельефе с подъемами и спусками разной крутизны, протяженности, сложности, в сочетании с равнинными и холмистыми участками. Известно, что современная двигательная деятельность лыжника на пересеченных лыжных трассах может включать до 50 способов передвижения: классические и коньковые лыжные ходы, переходы с хода на ход, способы подъемов, спусков, поворотов, торможений, прохождения неровностей с характерной структурой движений в каждом из них. Разнообразие способов передвижения на лыжах определило и специфику функционирования организма на пересеченном рельефе. Наряду с этим в реализации большинства двигательных действий необходимо участие почти всех крупных мышц, т.е. глобальное мышечное напряжение. Поэтому подготовка лыжника имеет много общего с подготовки представителей других циклических видов спорта, но существует и определенные отличия... Лыжные гонки являются видом спорта на выносливость, но со специфичной для него достаточно высокой вариативностью степени напряжения организма, что также вносит существенные коррективы в методику подготовки.

Спортивную тренировку чаще всего характеризуют как специализированный педагогический процесс развития и совершенствования способностей занимающихся, направленный на достижение высоких результатов в избранном виде спорта. Обобщенно задачи тренировки сводятся к тому, чтобы за определенный период времени сформировать личность со спортивным характером, изменить двигательно-функциональное

состояние спортсмена, подвести его к достижению запланированного результата» [40].

Для более тщательного подбора средств, методов и нагрузок при решении конкретных задач всего педагогического процесса подготовки в спорте необходимо понимать, что многолетний процесс воспитания, обучения и тренировки лыжника-гонщика состоит из взаимосвязанных различных видов подготовки: морально-волевой и психологической, физической (общей и специальной), технической, тактической и теоретической. В тоже время, такое дробление единого процесса несколько условно, поскольку все формы деятельности человека, функции, органы и системы тесно связаны между собой и составляют единое целое. В ходе подготовки лыжника-гонщика все эти виды объединяются в единый педагогический процесс, в котором важнейшей задачей является воспитание гармонично развитой личности. Все перечисленные виды подготовки успешно реализуются в процессе многолетней и круглогодичной работы только на основе дидактических принципов и общих закономерностей, а также положений и принципов спортивной тренировки [17,24,42].

По мнению авторов учебника «Лыжный спорт» [40] на целенаправленную подготовку лыжников-гонщиков международного класса затрачивается от 6-7 до 10-12 лет. На высоком уровне основного состава национальной команды лыжники выступают с 21-22 до 30-35 лет и старше, т.е. лучшие спортивные результаты достигаются во время наступления биологической зрелостью организма. Однако успех взрослых спортсменов-лыжников во многом определяется тем, как его тренировали в детско-юношеском, юниорском и молодежном возрастных периодах подготовки (насколько были оптимальны дозировки нагрузок, подбор средств и методов тренировочного воздействия). В процессе многолетней подготовки лыжников-гонщиков можно выделить четыре этапа:

- 1) предварительной подготовки – 9-11 лет;

- 2) начальной и углубленной спортивной специализации – 12-16 лет;
- 3) спортивного совершенствования – 17-19 лет;
- 4) высшего спортивного мастерства – 20 лет и старше. (Возраст занимающихся на каждом этапе установлен «Нормативно-правовыми и программными основами деятельности спортивных школ и училищ олимпийского резерва», 2002 г.)

«На первых трех этапах подготовки необходимо привить интерес к занятиям лыжными гонками, обеспечить укрепление здоровья юных лыжников, оптимально развить их двигательные, функциональные, физические способности в полном соответствии с биологическими закономерностями роста и развития организма, создать прочный фундамент разносторонней технико-тактической и психологической подготовленности, сформировать бойцовские качества и глубокую мотивацию к последующим многолетним занятиям лыжными гонками на этапе высшего спортивного мастерства. На четвертом, заключительном, этапе многолетней подготовки решаются задачи спорта высших достижений. Главная цель тренировки – достижение результатов мирового и олимпийского классов. Завершающей структурной единицей на этом этапе является 4-летний олимпийский цикл. По его плану готовятся только лыжники основного состава национальной сборной и еще небольшая группа перспективных спортсменов, способных достичь высших результатов на ближайших Олимпийских играх» [40].

Такая черта как сезонность, для лыжных гонок, определяет обязательное годовичное планирование для тренеров и спортсменов, и проведение регулярного анализа по завершению очередного сезона и внесение коррективов в годовой план следующего сезона (макроцикла). Годичный тренировочный цикл лыжника-гонщика традиционно состоит из трех периодов (мезоциклов). Продолжительность мезоциклов на ранних этапах многолетней подготовки лыжника-гонщика:

- 1) подготовительный период с июня по середину декабря;



- 2) соревновательный период с середины декабря по середину марта;
- 3) переходный период с середины марта по май.

С ростом квалификации продолжительность соревновательного периода увеличивается, а подготовительного и переходного – сокращается.

Эффективность подготовки спортсмена существенно определяется такими частностями, как грамотное построение микроцикла и отдельной тренировки. В лыжных гонках тренера чаще всего используют недельный микроцикл. В одном микроцикле спортсмены проводят от 3 до 14-15 и более тренировочных занятий в зависимости от их квалификации. Распределение нагрузок в микроцикле должно учитывать, как сами периоды нагрузок, так и периоды восстановления после них [40].

#### 1.1.2. Соревновательный период подготовки

Соревновательный период – это период реализации приобретенной тренированности в высокие спортивные результаты. Обычно он начинается в декабре и заканчивается в апреле. Часто его начало и окончание зависят от календаря соревнований и того региона, в котором тренируется лыжник.

Основная задача этого периода состоит в обретении наилучшей спортивной формы и улучшению результативности соревновательной деятельности, т.е. необходимо развить у спортсменов ко времени главных стартов такую работоспособность, которая бы смогла обеспечить наилучшие результаты на важнейших соревнованиях сезона [28,31,35,43,48].

Основные средства для реализации этих задач по мнению Штроткина Е.С. [48] это передвижение на лыжах с различной интенсивностью и на различном рельефе, бег, общеразвивающие и восстанавливающие упражнения.

Методы: равномерный, переменный, интервальный, повторный и контрольный. Эти методы хорошо знакомы тренерам и спортсменам. Но в соревновательном периоде они более направлены на подготовку к

предельным соревновательным напряжениям, на достижение максимальной специальной тренированности и сохранения ее на этом уровне.

Так равномерный метод тренировки становится более контрастным. Одни равномерные тренировки проводятся как темповые, на оптимально высокой скорости с ЧСС 170-180 уд./мин., на сложном рельефе и укороченных дистанциях, другие носят восстановительный характер и проходят с очень низкой интенсивностью. Часто темповые тренировки проводятся на трассах, приближенных по профилю к соревновательным, и моделируют условия гонок.

Переменный и интервальный методы трансформируются из экстенсивных в интенсивные с близкой к соревновательной, а иногда и выше, скоростью на отрезках. Количество отрезков уменьшается, а их длина увеличивается. Паузы активного отдыха сокращаются с 1 мин. 30 сек. – 2 мин. до 1 мин. 40 сек [48].

Повторные тренировки проводятся на отрезках до 1/3 основной дистанции с пассивными паузами отдыха от 4 до 6 мин. Скорость на отрезках соревновательная или выше на 5-10%. Более высокая скорость нецелесообразна, так как теряется корреляция между соревновательной скоростью и тренировочной и развитие систем организма идет не в нужном лыжнику направлении [48]. Интенсивность по ЧСС высокая, выше 180 уд./мин. Даже в соревновательный период не рекомендуется включать в микроцикл более двух повторных тренировок.

Важным средством и методом, на основе которого строится в этот период подготовка лыжника, становится контрольной. Он начинает занимать одно из центральных мест в тренировке. Иногда формой контрольного метода является старт в календарных соревнованиях. В таком старте создаваемый обстановкой и самим процессом соревнований мощный эмоциональный подъем усиливает воздействие нагрузки на организм и способствует высокому проявлению функциональных возможностей за счет

резервов, которые трудно полностью раскрыть в обычных тренировочных занятиях. В некоторых соревнованиях моделируются условия предстоящих главных стартов, отрабатываются темп и ритм гонки, варианты распределения сил на дистанции, финиширование и другие тактические действия. Эти соревнования могут проводиться на укороченных или удлиненных дистанциях в зависимости от задач, которые в них решаются.

Общая динамика нагрузки меняется. Если в подготовительном периоде объем и интенсивность постепенно возрастали, то в соревновательном объеме начинает снижаться, а интенсивность возрастать. Но снижение объема нагрузки не должно быть большим, рекомендуется снижать его не более чем на 20-30%. Для поддержания общей работоспособности между интенсивными нагрузками включаются тренировки с пониженной интенсивностью, но увеличенным объемом. ЧСС в них не должна быть выше 160 уд./мин., а в большинстве случаев даже ниже.

Задачи общей физической подготовки в соревновательном периоде значительно меняются. Главные – поддержание достигнутого ранее уровня всех физических качеств и функциональной готовности, активный отдых и коррекция, выявленных в процессе тренировок на лыжах, недостатков в физической подготовке [28,35,48]. Круг средств и методов ОФП для поддержания физических качеств резко уменьшаются. В тренировку включают наиболее простые и эффективные упражнения. Только в дни активного отдыха предлагается большее разнообразие упражнений и даже игр. Общее время, отводимое средствам ОФП в тренировке, от 10 до 30 мин. и зависит от задач тренировочного занятия и возраста спортсменов. Общеразвивающие упражнения вводятся в начало или в конец тренировки на лыжах, а иногда и в контрастные микроциклы. ОРУ могут также решать задачу активного отдыха и даже поддержания тренированности в специальных занятиях. В таких занятиях силовая выносливость нужных мышечных групп поддерживается специальными упражнениями, прыжками

по глубокому снегу или ступенькам лестниц, кроссами на открытом воздухе; быстрота – в подвижных спортивных играх; гибкость – упражнениями, совершенствующими это качество. Бег можно включать в разминку или в заключительную часть лыжной тренировки. Тренировочное занятие по ОФП желательно проводить один раз в неделю. Возможен круговой метод выполнения упражнений.

Возможна также самостоятельная работа по ОФП каждого спортсмена. Тренер дает лыжникам индивидуальные задания, которые они выполняют утром, в зарядке или свободное от основных тренировок время. Такие задания должны занимать 15-30 мин. и содержать достаточно простые специальные и общеразвивающие упражнения. К концу соревновательного периода, когда нервная система юного лыжника утомлена специальными тренировками и соревнованиями, значение таких контрастных, отвлекающих и поддерживающих уровень спортивной формы заданий довольно велико.

Корректирующий характер ОФП на данном этапе состоит в том, что при недостатках в технике выполнения каких-либо элементов лыжных ходов подбирают упражнения, исправляющие эти ошибки, и юному лыжнику дается задание включать их в самостоятельные занятия. Так, например, при слабом или неправильном по направлению отталкивании ногой в попеременном двушажном ходе спортсмену предлагают прыжковые упражнения, способствующие сильному и правильному по форме отталкиванию; при слабом отталкивании палками – упражнения с растягиванием амортизатора и т.д. Задания должны быть настолько простыми, чтобы юный спортсмен мог правильно выполнять их без контроля тренера.

Продолжая поддерживать физические качества спортсменов, нельзя забывать и о сохранении и совершенствовании у них лыжной техники. Эта задача должна решаться не только в тренировках, но и в ряде соревнований.

Большая часть соревнований, особенно в начале соревновательного периода, носит тренировочный и контрольный характер, используется для подведения к основным, наиболее важным состязаниям сезона. К этим соревнованиям специальную подготовку не проводят, они сами служат ее средством. Поэтому интервалы между такими подготовительными стартами могут быть значительно меньшими, чем между основными состязаниями. Интервал может не превышать времени, достаточного для восстановления работоспособности спортсмена после прошедшей соревновательной нагрузки. В таких соревнованиях можно решать конкретные технические, тактические или психологические задачи. Эти задачи определяются теми факторами, которые мешают спортсмену реализовать свои возможности на трассе гонок. Под них подбирают соответствующие упражнения или тактические задания. Таким образом, после приобретения достаточной тренированности соревнования становятся ведущим средством и методом дальнейшего совершенствования.

Наиболее ответственные соревнования сезона становятся ориентиром для построения тренировочного плана. Они определяют систему подведения спортсмена для реализации своего максимального потенциала в нужных гонках: средства и методы тренировочного воздействия, средства и методы восстановления. Степень оптимальной готовности к «главным» стартам сезона регулируется частотой подводящих соревнований и объемом специальных соревновательных нагрузок, которые следует подбирать индивидуально. При оптимальной распределении этих нагрузок спортсмены достигают своих лучших результатов обычно через 6-8 недель после начала их применения. В этом отрезке времени и должны проводиться главные соревнования [48].

С учетом указанных условий строят соревновательный мезоцикл. В него входят: подводящие микроциклы, восстанавливающий,

соревновательный и разгрузочный. Блок соревновательного мезоцикла ряд авторов [28, 31, 35, 43] представляют себе так:

- развивающий микроцикл – большая нагрузка по объему и интенсивности (предельные объемы интенсивной нагрузки);
- втягивающий микроцикл – средний объем, высокая интенсивность; в конце микроцикла – старт на основную или большую дистанцию;
- восстанавливающий микроцикл – снижение нагрузки после старта, легкие восстанавливающие тренировки;
- ударный микроцикл – объемно-интенсивный, моделирование соревнований по программе, характеру трасс, внешним условиям, режиму нагрузки;
- подводящий восстанавливающий микроцикл – снижение нагрузки по объему и интенсивности, ускорения на соревновательной интенсивности в третий день цикла; восстанавливающие тренировки. Основные соревнования;
- разгрузочный микроцикл – повышение объема, небольшая интенсивность. В конце микроцикла – старт в основных соревнованиях.

Объем нагрузки в недельных микроциклах в процентах от общего месячного объема рекомендуется распределять следующим образом (от начала месяца к концу): 35-28-22-15. Скорость преодоления отрезков в переменных, интервальных и повторных тренировках соревновательного мезоцикла предлагается увеличивать постепенно от начала цикла к его концу. В процентах от среднесоревновательной скорости это увеличение выглядит так: 80-90-95-100-105-110. Объем интенсивной нагрузки в начале соревновательного периода обычно составляет 3-13% общего километража, а в соревновательном мезоцикле достигает 40% [48].

Наилучшей интенсивностью при развитии специальной выносливости лыжника на этом этапе является около соревновательная скорость в диапазоне 90-95% от индивидуальной соревновательной скорости на дистанциях 5 км у девушек и 10 км у юношей при ЧСС 170-180 уд./мин. Этот

диапазон назван зоной комфорта развития специальной работоспособности. Решающим фактором при этом является объем работы, выполняемой в этой зоне. Нагрузка, которую лыжник выполняет в зоне комфорта до момента падения скорости, наилучшим образом развивает тренируемое качество.

Штроткин Е.С. в статье "Периоды тренировки юного лыжника-гонщика" [48] рекомендует конкретные схемы микроциклов соревновательного периода. В таблице 1 представлена структура микроцикла на первом этапе соревновательного периода.

Таблица 1

Структура микроцикла на первом этапе соревновательного периода

День №	Тренировка
1	переменная тренировка с ускорениями на отрезках до 500 м на пересеченном рельефе с включением подъема
2	равномерная тренировка со средней интенсивностью при ЧСС 160-170 уд./мин.
3	переменная тренировка с ускорениями на отрезках 300-500 метров
4	активный отдых, ОФП
5	равномерная тренировка на сложном рельефе, совершенствование техники
6	активный отдых, ОФП
7	контрольная тренировка или соревнование
8	отдых

Ближе к основным соревнованиям сезона микроцикл претерпевает некоторые изменения (табл. 2). Километраж в тренировках микроцикла и число отрезков в переменных и интервальных тренировках определяются возрастом и подготовленностью юных спортсменов. При любой схеме предсоревновательной подготовки в работе с юными лыжниками нужно помнить, что несоответствие объемов нагрузки индивидуальным

возможностям спортсмена и превышением скоростного режима работы приводят к срыву адаптационных процессов в его организме и резкому падению работоспособности.

Таблица 2

Структура микроцикла соревновательного периода

День №	Тренировка
1	переменная или интервальная тренировка с ускорениями на отрезках 0,5 – 1 км с объемом интенсивной нагрузки до ½ общего километража в тренировке
2	равномерная тренировка со средней интенсивностью при ЧСС 150-160 уд./мин.
3	переменный или интервальная тренировка на отрезках 1-1,5 км с объемом работы на 1/3 меньше чем в 1-й день
4	равномерная тренировка при ЧСС 150-160 уд./мин, совершенствование горнолыжной техники; объем нагрузки на 1/3 меньше чем во 2-й день
5	активный отдых
6	контрольная тренировка или соревнование
7	равномерный бег – 3-4 км, ОФП
8	отдых

Авторы учебника «Лыжный спорт» [28] рекомендуют следующее содержание микроцикла для соревновательного периода (табл. 3).

Если же в соревновательных микроциклах соблюдена точная дозировка нагрузки, если высокие нагрузки умело чередуются с разгрузкой и активным отдыхом, то можно реально ждать, что юный лыжник достигнет хорошего результата в предстоящих гонках.



## Структура микроцикла соревновательного периода

День №	Тренировка
1	<p>Длительность: 2ч.</p> <p>Задача: развитие специальной выносливости.</p> <p>Средства тренировки:</p> <p>1) переменная тренировка на круге протяженностью 2-3 км: прохождение кругов поочередно со средней, околосоревновательной и соревновательной интенсивностью. Общий объем: 10-12 км;</p> <p>2) бег без лыж (до 1км), общеразвивающие упражнения – 10 мин.</p>
2	<p>Длительность: 3ч.</p> <p>Задача: поддержание уровня общей и специальной выносливости.</p> <p>Средства тренировки:</p> <p>1) переменная тренировка: прохождение отрезков 1-2 км поочередно со средней и околосоревновательной интенсивностью. Общий объем: 18-20 км;</p> <p>2) бег без лыж (1км), общеразвивающие упражнения – 10 мин.</p>
3	<p>Длительность: 2 ч.</p> <p>Задачи: развитие специальной выносливости, совершенствование технико - тактических навыков.</p> <p>Средства тренировки:</p> <p>1) интервальная или повторная тренировка на местности, схожей с местностью в районе соревнований, на кругах протяженностью 1-2 км. Общий объем: 8-12 км;</p> <p>2) бег без лыж (1 км), общеразвивающие упражнения- 10 мин.</p>

Продолжение таблицы 3

4	Длительность: 2-3 ч. Задача: проверить специальную выносливость в условиях соревновательной деятельности. Средства тренировки: 1) разминка; 2) гонка на дистанции 10 км.
5	Отдых

И нужно помнить, что результат в соревнованиях зависит от нескольких компонентов, таких как:

- физическая подготовка;
- техническая подготовка;
- тактическая подготовка;
- умение подойти к основным стартам в высокой спортивной форме;
- способность реализовать свой потенциал в нужный момент. И важно уделять должное внимание каждому их них.

Но часто бывает так, что внезапное похолодание вносит трудности в то, чтобы следовать намеченному тренировочному плану или программе соревнований. Соревнования по лыжным гонкам переносят или не проводят, если температура в самой холодной точке трассы ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  (в районах средней и южной полосы Российской Федерации) или  $-25^{\circ}\text{C}$  (в северных и приравненных к ним районах) [34,36]. Непрерывность тренировочного процесса для лыжных гонок, как для циклического вида спорта, определяет необходимость регулярных тренировок и сохранение спортивной формы. Поэтому необходимо пересматривать тренировочный план и вносить коррективы для проведения тренировок на открытом воздухе в условиях низких температур.

## 1.1. Адаптация к холоду спортсмена

### 1.2.1. Период начальной адаптации

Фаза начальной адаптации развивается в самом начале действия физиологического фактора. В первую очередь возникает ориентировочный рефлекс под действием какого - либо фактора, который сопровождается торможением многих видов деятельности, проявляющихся до этого момента. В последствие торможения наблюдается реакции возбуждения. Возбуждение ЦНС сопровождается повышенной функцией эндокринной системы, особенно мозгового слоя надпочечников. При этом усиливаются функции кровообращения, дыхания, катоболические реакции. Стоит отметить, что все процессы протекают в эту фазу некоординированно, недостаточно синхронизированно, неэкономно и характеризуются срочностью реакций. Чем сильнее факторы, воздействующие на организм, тем больше выражена эта фаза адаптации. Для начальной фазы адаптации характерен эмоциональный компонент, при том, что от силы эмоционального компонента зависит "запускание" вегетативных механизмов, которые опережают соматические [21].

Проведя анализ ряда работ [1,4,7,8,9,10,11,15,21,33,37,41,45,47,49,50, 52,53] можно выделить несколько стресс-факторов, влияющих на организм человека в условиях холода, а именно:

- низкая температура окружающей среды ( $-17^{\circ}\text{C}$  и ниже) и как следствие холодный воздух,
- низкое абсолютное содержание водяных паров в атмосфере (низкая влажность);
- респираторная гипоксия.

Рассмотрим по порядку влияние каждого стресс-фактора. Человек является гомеотермическим существом, что из определения следует, что он способен поддерживать постоянную внутреннюю температуру тела. Терморегуляцией называется способность организма человека регулировать

теплообмен с окружающей средой и сохранять температуру тела на постоянном нормальном уровне  $36,6^{\circ}\text{C}$  (в границах  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ) независимо от внешних условий и тяжести выполняемой работы. Гипоталамус является терморегуляторным центром организма человека [45]. Он имеет установочный температурный уровень около  $37^{\circ}\text{C}$  и действует как термостат, следя за температурой тела и увеличивая теплопотери или образование тепла в зависимости от потребностей. Два вида терморцепторов обеспечивают терморегуляторный центр информацией о температуре тела [8]. Периферические (кожные) рецепторы предоставляют информацию о температуре кожи и окружающей среды. Центральные терморцепторы гипоталамуса передают информацию о температуре ядра тела. Изменить температуру тела могут эффекторы. Повышенная активность скелетной мышцы повышает температуру тела вследствие увеличенного образования (метаболического) тепла. Повышенная активность потовых желез ведет к понижению температуры тела в результате увеличения теплопотерь испарением. Гладкие мышцы артериол, расширяясь, направляют кровь к поверхности кожи, перенося тепло из ядра тела; их сужение способствует сохранению тепла в ядре тела. Некоторые гормоны, например, тироксин, катехоламины (адреналин и норадреналин), могут повышать метаболическое образование тепла. Весь этот процесс осуществляется следующим образом. Возбуждение терморцепторов приводит к активации центров терморегуляции и к активации симпатической нервной системы в кровь выбрасываются катехоламины [45].

Экстремально низкая температура окружающей среды может вызвать повреждение периферических тканей и травмировать сердечно-сосудистую и дыхательную системы. Необходимо не допускать развития гипотермии. Основные способы предотвращения чрезмерного переохлаждения нашего тела включают:

- дрожь;

- несократительный термогенез;
- сужение периферических сосудов.

Дрожь — неконтролируемые сокращения мышц, может увеличить интенсивность образования тепла в состоянии покоя в 4-5 раз. Несократительный термогенез включает стимуляцию метаболизма симпатической нервной системы. Повышение интенсивности метаболизма ведет к увеличению метаболического образования тепла. Сужение периферических сосудов происходит в результате стимулирования симпатической нервной системой гладкой мышцы, составляющей мышечную стенку артериол кожи. Это стимулирование вызывает сокращение мышцы, которое приводит к сужению артериол и сокращению кровоснабжения оболочки тела и в конечном итоге предотвращает ненужные потери тепла. Интенсивность метаболизма клеток кожи также снижается при падении температуры кожи, поэтому ее потребность в кислороде уменьшается. Теплоизоляционная оболочка нашего тела включает поверхность кожи с подкожным жиром, а также расположенные под ним мышцы. Когда кожная температура понижается ниже обычного уровня, сужение кровеносных сосудов кожи и сокращение скелетных мышц повышают изоляционные свойства оболочки. Установлено, что сужение сосудов пассивной мышцы обеспечивает до 85% общей изоляционной способности организма в условиях экстремально низких температур. Эта величина противодействия теплопотерям в 2-3 раза превышает изоляционные способности жира и кожи [8]. Считается, что при охлаждении организма наблюдаемое перераспределение кровотока от периферии к внутренним органам и мышцам направлено, с одной стороны, на ограничение теплоотдачи с поверхности тела, с другой – на повышение теплопродукции и обогревание жизненно важных органов. У человека прирост теплопродукции на холоде может возрастать в 3 и более раза по сравнению с уровнем основного обмена [45].

Гипотермия бывает слабой, средней или сильной. Гипотермия в первую очередь влияет на синусо-предсердный узел (водитель ритма), вызывая снижение ЧСС, которое, в свою очередь, ведет к уменьшению сердечного выброса [9]. По мере развития гипотермии организма отмечается прогрессирующее снижение легочной вентиляции, потребления кислорода. При снижении температуры тела ниже 34,5°C гипоталамус начинает утрачивать свою способность регулировать температуру тела. Полная утрата способности терморегуляции происходит при снижении внутренней температуры до 29,5°C и сопровождается уменьшением интенсивности метаболических реакций на 1/2 по сравнению с обычной при снижении клеточной температуры на каждые 10°. В результате охлаждения тела могут возникнуть гиперсомния и даже кома.

Обморожение – это, когда при экстремально низкой температуре окружающей среды кожное кровообращение может снизиться настолько, что ткани начнут отмирать вследствие нехватки кислорода и питательных веществ [45].

Изменяется и метаболизм в условиях холода. «Глюкоза крови играет важную роль в развитии толерантности к условиям низкой температуры, а также поддержании уровня выносливости при выполнении физической нагрузки. Мышечная деятельность стимулирует выделение катехоламинов (адреналина и норадреналина), которые увеличивают мобилизацию и использование свободных жирных кислот в качестве источника энергии. Однако в условиях низкой температуры окружающей среды происходит сужение сосудов, ограничивающее кровоснабжение подкожной жировой ткани и тем самым отрицательно влияющее на этот процесс...

При охлаждении мышца становится слабее. Нервная система реагирует на охлаждение мышц изменением обычной структуры вовлечения в работу мышечных волокон. По мнению некоторых специалистов, это изменение в выборе волокон приводит к снижению эффективности мышечных

сокращений. При пониженной температуре уменьшается и скорость, и сила сокращения мышц. Попытка выполнить работу при температуре мышцы 25°C с такой же скоростью и производительностью, с какими она выполнялась, когда температура мышцы была 35°C, приведет к быстрому утомлению. Поэтому приходится либо расходовать больше энергии, либо выполнять физическую нагрузку с меньшей скоростью. Вместе с тем по мере появления утомления и замедления мышечной деятельности образование тепла постепенно уменьшается. Со временем, энергетические запасы сокращаются, интенсивность мышечной деятельности снижается и в результате сокращается образование тепла за счет метаболизма. (последующая гипотермия приводит к еще большему утомлению и снижает способность образования тепла, такие условия создают довольно опасную ситуацию для спортсменов)» [45].

Физиологическая «стоимость» в условиях низких температур на 15 – 40% превосходит «стоимость» аналогичной работы в условиях комфортного климата [4].

Холод характеризуется постоянной низкой влажностью воздуха (20%). «Особое напряжение испытывает система кондиционирования вдыхаемого воздуха. В кондиционировании температуры и влажности вдыхаемого холодного воздуха важная роль принадлежит верхним дыхательным путям. При носовом дыхании температура воздуха, поступающего в трахею, лишь на 1–2 °C ниже температуры тела, независимо от температуры атмосферного воздуха. Процесс согревания регулируется рефлекторно. Чувствительные окончания тройничного нерва раздражаются струей холодного воздуха. Импульс через продолговатый мозг переключается на парасимпатические центры и достигает носовых раковин. Кавернозные ткани носовых раковин расширяются и переполняются кровью. Через сузившийся просвет носовых проходов воздух движется тонкой струей, омывая теплую поверхность слизистой оболочки. Благодаря этому согревание вдыхаемого воздуха

осуществляется весьма интенсивно. На холоде для сокращения потерь тепла в верхних дыхательных путях изменяется характер дыхания: возникает частое поверхностное дыхание, иногда с явлениями ларингоспазма.» [10] Под влиянием обезвоженного воздуха увеличиваются влагопотери организма с поверхности кожи и органов дыхания (экстраренальные потери), которые сопровождаются увеличением до 35% теплопотерь испарением, видоизменяющим структуру теплообмена в целом. Увлажнение вдыхаемого воздуха также в основном происходит в полости носа за счет насыщения его влагой, покрывающей слизистую оболочку (достаточная влажность воздуха необходима для оптимального функционирования мерцательного эпителия трахеи и бронхов, а также дыхательной поверхности альвеол) [10]. В нагревании и увлажнении вдыхаемого воздуха принимает участие и ротовая полость. Однако в отсутствие носового дыхания ротовая полость не может обеспечить его полноценное кондиционирование. В таких условиях может развиваться «синдром полярного напряжения». Считается допустимым для человека снижение его веса (массы) на 2...3% путем испарения влаги – обезвоживание организма. Обезвоживание организма на 6% влечет за собой нарушение умственной деятельности, снижение остроты зрения. Большие влагопотери могут привести к нарушению работы сердечно-сосудистой системы.

Респираторная гипоксия обусловлена нарушением диффузии газов ( $O_2$  и  $CO_2$ ) через альвеолярно-капиллярную мембрану легких. По мнению Величковского Б.Т. [10] это происходит по двум причинам. Во-первых, движение через клеточные мембраны воды, а также растворенные в ней газы: кислород и диоксид углерода, – осуществляется путем диффузии в направлении меньшей концентрации. Возможности регулирования этого по своей сути физического процесса у организма крайне ограничены. «Направление этих диффузионных потоков в альвеолярной области легких в условиях низкой температуры и низкой влажности противоположное. Вода



из легочных капилляров просачивается на поверхность слизистой оболочки альвеол, а растворенный в ней кислород с поверхности альвеол перемещается в легочные капилляры. Указанная встречная диффузия, в конечном счете, снижает скорость перемещения кислорода через клеточную мембрану. Тем самым понижается диффузионная способность альвеолярной поверхности по отношению к кислороду. Во-вторых, нарушением теплового гомеостаза в глубоких отделах легких. Испарение влаги с поверхности альвеол вызывает дополнительные потери тепла. На испарение 1 мл воды, как известно, требуется 2,4 кДж.

Усиленного кровенаполнения существующей капиллярной сети альвеол может быть недостаточно для поддержания необходимого уровня как газообмена, так температурного гомеостаза. Холод форсирует адаптационные возможности в легочной ткани (очень важно при работе с детьми). В период начальной адаптации к холоду происходит наращивание функциональных резервов за счет дополнительного раскрытия альвеол в верхних и средних зонах легких. Происходят гемодинамические изменения в малом круге кровообращения. Поэтому, необходимо очень внимательно и осторожно проходить начальную фазу адаптации к холоду [10].

### 1.2.2. Устойчивая адаптация к холоду

Фаза устойчивой адаптации является собственно адаптацией - приспособлением и характеризуется новым уровнем деятельности тканевых, мембранных, клеточных элементов, органов и систем организма, перестроившихся под прикрытием вспомогательных систем. Эти сдвиги обеспечивают новый уровень гомеостазиса, адекватного организма и к другим неблагоприятным факторам - развивается так называемая перекрестная адаптация. Переключение реактивности организма на новый уровень функционирования не дается организму "даром", а протекает при напряжении управляющих и других систем. Это напряжение принято

называть ценой адаптации. Любая активность адаптированного организма обходится ему много дороже, чем в нормальных условиях. Например, при физической нагрузке в горных условиях требуется на 25% больше энергии, примерно такие же затраты приходится терпеть и в условиях холода [21].

Рассмотрим, что происходит с терморегуляцией спортсмена и какие изменения происходят с его сердечно-сосудистой системой. Бочаров М.И. в своей работе [8,9] говорит, что в результате длительной адаптации к холоду происходит морфофункциональная перестройка системы микроциркуляции, ведущая к изменению реактивности микрососудов. Считается, что в результате адаптации к холоду у человека повышается чувствительность альфа-адренорецепторов сосудов кожи к адреналину, благодаря чему снижается кровоток на периферии тела и, соответственно, теплоотдача организма в условиях низких температур среды. Предполагается, что адаптация к холоду приводит к понижению реактивности системы кровообращения в ответ на дозированное воздействие низкой температурой. Наибольшая нагрузка в системе кровообращения приходится на сосудистую артериальную стенку. Об этом косвенно свидетельствует повышение уровня артериального давления и периферического сосудистого сопротивления.

Увеличение теплопродукции при слабом охлаждении организма у адаптированных к холоду выражено меньше, а при мощном больше, чем у лиц, не прошедших холодовую адаптацию. При этом существенно повышается теплотворная функция скелетной мускулатуры и чувствительность бета-адренореактивных систем к норадреналину. Есть данные, указывающие на возможность адаптивного повышения рабочей теплопродукции и гипертермии организма даже после кратковременных (4 дня) мышечных тренировок на холоде. Адаптация человека к холоду приводит к смещению порога возникновения холодовой дрожи в сторону более низких температур среды. Центральная и периферическая температура тела в покое и во время холодого воздействия снижается.

Потребление кислорода в покое уменьшается, метаболический ответ на воздействие холода задерживается [8,9].

В своей работе Мануйлов И.В. [32] показал, что увеличивается систолический выброс (СВ) и минутный объем кровообращения (МОК) на 24,9% и 33,2% соответственно, снижаются частота сердечных сокращений (ЧСС) и общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС) на 6,7% и 33,4% соответственно.

Развивается комплекс характерных адаптационных изменений органов дыхания, об этом рассказывает в своей работе Величковский Б.Т. [10]. «Морфологические и функциональные изменения органов дыхания заключаются, прежде всего, в увеличении площади альвеолярной поверхности легких в среднем на 24% и объема легочных капилляров – на 39% ... происходит повышение систолического давления в легочной артерии выше 30 мм рт.ст.» [10] (этому комплексу изменений даны разные названия: «Магаданская пневмопатия» [33], «Экзогенная гипоксия Севера» [7], «Циркумпольярный гипоксический синдром» [1], «Синдром полярного напряжения» [21]). При таких изменениях возможность дальнейшего повышения морфофункциональных адаптационных резервов у человека оказывается уже достаточно исчерпанной [10].

Мануйлов И.В. [32] в своей работе показал, что наблюдаются изменения статических легочных объемов и емкостей, а именно увеличиваются жизненная емкость легких (ЖЕЛ) и дыхательный объем (ДО) на 20,2% и 42,9% соответственно. Выявил, что у спортсменов-лыжников отмечается повышение бронхиальной проходимость на уровне крупных и средних бронхов в холодный период года. У лиц, адаптированных к холоду, приспособительные изменения паттерна дыхательного акта обеспечивают в условиях низких температур среды меньшие теплотери через дыхание, чем в контрольной («тепловой») группе [8].

Длительная респираторная гипоксия, усиливающаяся в холодное время

года, повышает свободно-радикальные процессы и снижает содержание антиоксидантов в организме, в частности, витаминов С и Е, не столько вследствие дефицита их в пище, сколько благодаря повышенной утилизации [10].

Легкие представляют собой самую большую мембрану нашего организма. Исходный липидный «строительный материал» для клеточных мембран синтезируется в печени. Ухудшение функционального состояния печени снижает синтез фосфолипидов, необходимых для построения клеточных мембран [10].

Липидный обмен начинает преобладать над углеводным [11,24,41].

При работе в условиях низких температур среды общее потребление кислорода организма было существенно больше в «холодовой» группе (прошедшей адаптацию к холоду), что говорит о понижении КПД мышечной деятельности [10,53]. Но есть и другие результаты исследований [15,52], свидетельствующие о повышении КПД. Замечено, что мышечные тренировки лыжников на холоде приводят к смещению оптимума физической работы в сторону больших по мощности нагрузок, чем выполняемые в тепле. Результаты исследований во время занятий физическими упражнениями на открытом воздухе при низкой температуре (от - 20°C до - 40°C) в Бурятии [49] тоже говорят о росте показателей мышечной силы у спортсменов, по сравнению с их сверстниками, которые не занимались на открытом воздухе, а проводили тренировки в закрытых помещениях.

### 1.2.3. Риски тренировок при низких температурах

Так или иначе, каждый спортсмен и тренер на практике сталкивается с тренировками на сильном холоде. Внезапно понизилась температура или это закономерное явление для данной территории и времени года, нам нужно знать, чем чреваты тренировки в таких условиях, особенно, когда речь идет о детском спорте. Обобщая выше изложенный материал можно говорить о том,

что адаптация к низкой температуре, холодному и сухому воздуху, и гипоксии требует большого ресурса от организма. Молодые спортсмены, у которых идет активный рост всего организма, тратят большой гормональный ресурс на это, при этом нужно давать адаптивный ответ на физическую нагрузку и на стрессы, сопутствующие условиям низкой температуры окружающей среды. И в таких условиях в первую очередь ресурсы организма пойдут на то, чтобы справиться с физическими нагрузками и адаптироваться к холоду. Т.е. возникает серьезный риск не получить должного развития ребенка (развития костно-мышечного аппарата, внутренних органов).

Стресс-факторы в условиях низких температур окружающей среды могут вызвать повреждение периферических тканей (обморожения) и травмировать сердечно-сосудистую и дыхательную системы спортсмена.

При неадекватном выборе тренировочных нагрузок в условиях холода, можно не получить желаемого тренировочного эффекта, а получить срыв адаптации и угнетение иммунной системы с последующим риском заболеть простудными и инфекционными заболеваниями.

#### Выводы по первой главе

1. Лыжные гонки - самый массовый в России зимний олимпийский вид спорта, представляющий собой соревнование в передвижении на равнинных лыжах на установленную дистанцию, проложенную в естественных природных условиях, как правило, по пересеченной местности.

2. Годовой цикл подготовки лыжников-гонщиков делится на подготовительный и соревновательный периоды. Соревновательный период длится с ноября до середины апреля и характеризуется умеренным объемом и более высокой интенсивностью физических нагрузок по сравнению с подготовительным, в этот период и проходят все соревнования по лыжным гонкам.

3. В климатогеографических условиях нашей страны и нашего региона на соревновательный период подготовки спортсменов часто приходится сильные холода. В условиях сильного холода на организм спортсмена действует ряд стресс-факторов, таких как: низкая температура, низкое абсолютное содержание водяных паров в воздухе, респираторная гипоксия.

4. Адаптация к стресс-факторам холода ведет к: улучшению терморегуляции; увеличению теплопродукции; изменению метаболизма, изменению кардио-респираторной системы (увеличивается систолический выброс и минутный объем кровообращения на 24,9% и 33,2% соответственно, снижаются частота сердечных сокращений и общее периферическое сопротивление сосудов на 6,7% и 33,4% соответственно, увеличивается площадь альвеолярной поверхности легких в среднем на 24% и объема легочных капилляров – на 39%, происходит повышение систолического давления в легочной артерии в среднем на 30 мм рт.ст., увеличиваются жизненная емкость легких и дыхательный объем на 20,2% и 42,9% соответственно, повышение бронхиальной проходимость на уровне крупных и средних бронхов); увеличению мышечной силы и к смещению оптимума физической работы в сторону больших по мощности нагрузок, чем выполняемые в тепле. Это все определило необходимость корректировки тренировочного плана с наступлением холодов, внимательного задания длительность и интенсивность тренировок, выбора определенных средств подготовки с учетом адаптации организма к низким температурам.

5. Адаптация к стресс-факторам холода требует большого ресурса от организма. Физиологическая «стоимость» в условиях низких температур на 15 – 40% превосходит «стоимость» аналогичной работы в условиях комфортного климата. Любая активность адаптированного организма обходится ему много дороже, чем в нормальных условиях. Например, при

физической нагрузке в горных условиях требуется на 25% больше энергии, примерно такие же затраты приходится терпеть и в условиях холода.

б. Неадекватный выбор тренировочных нагрузок в условиях холода может повлечь за собой: не получение желаемого тренировочного эффекта; срыв адаптации и угнетение иммунной системы с последующим риском заболеть простудными и инфекционными заболеваниями; не получение должного развития ребенка (развития костно-мышечного аппарата, внутренних органов); повреждение периферических тканей (обморожения); травмированные сердечно-сосудистой и дыхательной системы спортсмена. Поэтому очень важно своевременно корректировать намеченный тренировочный план с приходом холодов.

## ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Методы исследования

Для решения поставленных задач использовались следующие методы:

1. Теоретический анализ литературных источников.
2. Педагогическое наблюдение.
3. Педагогическое эксперимент.
4. Контрольные испытания.
5. Методы математико-статической обработки информации.

1. *Теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы.* Изучение литературных источников осуществлялось на протяжении всего исследования (выбор направления и темы; разработка и реализация программы исследования; анализ, обобщение, интерпретация полученных результатов). Достаточно подробно рассматривались теоретические аспекты спортивной подготовки лыжников-гонщиков в соревновательный период. Особое внимание было уделено проблеме адаптации к холоду, физической подготовке в условиях низких температур.

2. *Педагогическое наблюдение* выполнялось в процессе предварительных исследований и при проведении опытно-экспериментальной работы, представляющее собой преднамеренное, активное и целенаправленное восприятие объектов. Объектом этих наблюдений явились тренировочные занятия и соревновательная деятельность учащихся отделения лыжные гонки МАУ ДО СДЮСШОР № 2 г. Тюмени.

3. *Педагогический эксперимент* представляет собой целенаправленное преобразование педагогического процесса в точно учитываемых условиях. Суть педагогического эксперимента заключалась в том, что были сформированы экспериментальная и контрольная группы, занимающиеся по различным методикам. Контрольная группа занималась по обычным тренировочным программам. В экспериментальной группе, в тренировочный



процесс были построен на основе разработанной нами методики подготовки лыжников-гонщиков в соревновательном периоде в условиях низких температур. Педагогический эксперимент проводился в соответствии с общими принципами обучения и воспитания.

4. *Контрольные испытания.* Для оценки уровня физической работоспособности нами была использована формула Мануйлов И.В., которую он вывел в своей диссертации [32] и рекомендовал для экспресс-оценки физической работоспособности в осенне-зимний период у лыжников массовых спортивных разрядов, она имеет вид:

$$Y = a - 1,213x_1 + 0,065x_2$$

, где  $Y$  – уровень работоспособности,

$a$  – константа = 138,464,

$x_1$  – частота сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин) в покое,

$x_2$  – частота дыхания (ЧД, вдох. /мин) в покое.

У испытуемых фиксировалась ЧСС и ЧД в положении покоя сидя, перед физической нагрузкой в первой половине дня.

5. *Математико-статистический методы* обработки информации применялись для обеспечения достоверности и обоснования результатов исследования. Статистическая обработка полученных данных проводилась по общепринятым методам математической статистики, описанным в специальной литературе [13], с расчетом среднего арифметического вариационного ряда с проверкой результатов на достоверность различий по таблице Стьюдента. Математическая обработка результатов осуществлялась на персональном компьютере в программе Microsoft Excel.

## 2.2. Организация исследования

Исследование проводилось в три этапа:

1 этап (сентябрь 2014 года – май 2015 года) – теоретическое обоснование исследования, изучение и анализ научно-методической и

специальной литературы по исследуемой проблеме. Были сформулированы цель и рабочая гипотеза, определены задачи исследования.

2 этап (сентябрь 2015 года – январь 2016 года) – проведение констатирующего исследования, разработка и экспериментальная проверка методики подготовки лыжников-гонщиков в соревновательные периоды в условиях низких температур.

3 этап (февраль 2016 года – май 2016 года) – обработка результатов опытно-экспериментальной работы, их систематизация и анализ, определение выводов и рекомендаций по проведенной работе.

В эмпирических исследованиях приняли участие 20 лыжников – гонщиков учащихся МАУ ДО СДЮСШОР № 2 г. Тюмени в возрасте 16 – 17 лет, из которых 14 спортсменов имели 1 разряд, 5 спортсменов – 2 разряд, 1 спортсмен – 3 разряд.

На первом этапе исследования нами была определена тема нашей работы. На данном этапе были выявлены актуальность, основные понятия, проведен теоретический анализ состояния проблемы по данной теме, были выявлены объект и предмет нашего исследования, написание чернового варианта 1 главы. Были выбраны способы функциональной диагностики спортсменов.

На втором этапе разрабатывалась и экспериментально проверялась методика подготовки лыжников-гонщиков 16-17 лет в соревновательном периоде в условиях низких температур. Были сформированы две группы по десять спортсменов в каждой, в экспериментальную группу вошло 4 спортсмена имеющих 1 разряд, 5 спортсменов – 2 разряд, 1 спортсмен – 3 разряд. В контрольной группе все спортсмены имели первый разряд.

На заключительном этапе мы подвергли обработке экспериментальные данные, а также произвели анализ и интерпретацию результатов исследования, на основании которых были сформулированы выводы и даны рекомендации.

### ГЛАВА 3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Результаты исследования факторов, влияющих на функциональную подготовку лыжников-гонщиков 16-17 лет в соревновательный период в условиях низких температур

В климатогеографических условиях нашей страны и нашего региона на соревновательный период подготовки спортсменов часто приходится сильные холода, которые вносят серьезные коррективы в организацию тренировочного процесса и проведения соревнований.

В ходе анализа научно-методической литературы нами были выделены стресс-факторы (табл. 4) возникающие в условиях холода и изучено их влияние на организм лыжников-гонщиков.

Таблица 4

Стресс-факторы, воздействующие на организм спортсмена  
в условиях низких температур ( -17°C и ниже)

Стресс-факторы		Воздействие на организм
Внешние	Низкая температура воздуха	Развитие гипотермии. Напряжение сердечно-сосудистой системы, эндокринной, респираторной.
	Влажность воздуха	Обезвоживание. Напряжение кардио-респираторной системы, изменение работы органов внешнего дыхания
Внутренние	Респираторная гипоксия	Напряжение сердечно-сосудистой системы, респираторной. Изменение метаболизма. Падение мышечной мощности.

Актуальность темы нашего констатирующего исследования обуславливается необходимостью поддержания высокого стабильного результата на протяжении всего соревновательного периода и отсутствием

программ или методик подготовки лыжников-гонщиков в условиях низких температур. Объектом исследования явился тренировочный процесс в соревновательном периоде учащихся отделения лыжные гонки в возрасте 16-17 лет Специализированной Детско-Юношеской Спортивной Школы Олимпийского Резерва № 2 г. Тюмени, предметом - средства и методы поддержания высокого уровня физической работоспособности лыжников-гонщиков в соревновательном периоде в условиях низких температур.

Цель нашего констатирующего исследования - разработать и экспериментально обосновать методику подготовки лыжников-гонщиков 16-17 лет в соревновательный период в условиях низких температур.

В педагогическом эксперименте принимали участие 20 лыжников – гонщиков, учащихся МАУ ДО СДЮСШОР № 2 г. Тюмени в возрасте 16 – 17 лет, из которых 14 человек имели 1 разряд, 5 человека – 2 разряд, 1 человек – 3 разряд. Все спортсмены имели 1-3 разряды по лыжным гонкам.

С целью определения влияния разработанной нами методики на поддержание высокого уровня физической работоспособности было выполнено: измерение уровня физической работоспособности испытуемых; измерение изучаемого показателя в конце эксперимента.

Для достижения поставленной цели нами были использован метод экспресс-оценки физической работоспособности предложенный Мануйловым И.В. [32] и рекомендованный для использования в осенне-зимний период у лыжников массовых спортивных разрядов.

Экспресс-оценка физической работоспособности проводилась на протяжении 3 дней в начале эксперимента с целью исключения риска получения необъективных показателей (так как у сердечно-сосудистой системы высокая реактивность на разные стрессы, например, нагрузки в общеобразовательной школе) по следующей методике, у испытуемых фиксировалась ЧСС и ЧД в положении покоя сидя, перед физической нагрузкой в первой половине дня, далее расчет осуществлялся по формуле:

$$Y = a - 1,213x_1 + 0,065x_2,$$

где  $Y$  – уровень работоспособности,

$a$  – константа = 138,464,

$x_1$  – частота сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин) в покое,

$x_2$  – частота дыхания (ЧД, вдох./мин) в покое.

В результате проведенных исследований были получены следующие данные индекса физической работоспособности лыжников в экспериментальной группе (табл. 5) и контрольной группе (табл. 6).

Таблица 5

Показатели индекса работоспособности в начале эксперимента  
(юноши, ЭГ)

Ф.И.	Проба № 1			Проба № 2			Проба № 3			$Y_{max}$ , индекс работоспо сности (макс.знач.)
	ЧСС, уд/мин	ЧД, вдох/ мин	$Y_1$ , индекс работоспо сности	ЧСС, уд/мин	ЧД, вдох/ мин	$Y_2$ , индекс работоспо сности	ЧСС, уд/мин	ЧД, вдох/ мин	$Y_3$ , индекс работоспо сности	
С.А.	63	10	62,7	64	11	61,5	64	10	61,5	62,7
Я.В.	55	16	72,8	56	15	71,5	56	14	71,4	72,8
Б.В.	47	15	82,4	48	15	81,2	50	15	78,8	82,4
Д.Д.	58	14	69,0	62	12	64,0	60	14	66,6	69,0
Ш.А.	52	11	76,1	53	11	74,9	51	12	77,4	77,4
К.К.	43	10	87,0	44	10	85,7	45	11	84,6	87,0
Г.С.	50	9	78,4	48	9	80,8	49	10	79,7	80,8
Ф.К.	45	10	84,5	45	10	84,5	47	12	82,2	84,5
Б.В.	52	10	76,0	52	10	76,0	51	11	77,3	77,3
З.А.	50	12	78,6	52	10	76,0	51	11	77,3	78,6

Оценка результатов происходила в соответствии с таблицей 7. В экспериментальной группе 4 спортсмена имеют хороший уровень работоспособности, 5 спортсменов – средний, и лишь один имеет работоспособность ниже среднего. В контрольной группе 2 спортсмена имеют отличный уровень работоспособности, 3 – хороший, и 5 – средний. В целом, все испытуемые на момент начала эксперимента имели средний или хороший

уровень работоспособности.

Таблица 6

Показатель индекса работоспособности в начале эксперимента  
(юноши, КГ)

Ф.И.	Проба № 1			Проба № 2			Проба № 3			$Y_{max}$ , индекс работоспо- сности (макс.знач.)
	ЧСС, уд/мин	ЧД, вдох/ мин	$Y_1$ , индекс работоспо- сности	ЧСС, уд/мин	ЧД, вдох/ мин	$Y_2$ , индекс работоспо- сности	ЧСС, уд/мин	ЧД, вдох/ мин	$Y_3$ , индекс работоспо- сности	
С.А.	44	11	85,8	43	10	87,0	45	10	84,5	87,0
С.Д.	49	9	79,6	49	10	79,7	51	10	77,3	79,7
М.П.	48	10	80,9	50	10	78,5	48	9	80,8	80,9
П.В.	41	10	89,4	40	11	90,7	42	10	88,2	90,7
Н.А.	49	12	79,8	49	12	79,8	52	13	76,2	79,8
А.Н.	49	10	79,7	50	11	78,5	50	9	78,4	79,7
К.И.	42	11	88,2	40	9	90,5	41	10	89,4	90,5
А.Б.	60	11	66,4	59	11	67,6	58	10	68,8	68,8
Х.В.	51	10	77,3	50	10	78,5	51	12	77,4	78,5
К.А.	47	10	82,1	48	11	81,0	48	10	80,9	82,1

Таблица 7

Оценка результатов уровня работоспособности

Уровень работоспособности	Индекс работоспособности
Плохой	$\leq 54$
Ниже среднего	55-64
Средний	65-79
Хороший	80-89
Отличный	$\geq 90$

В таблице 8 представлены обобщенные данные работоспособности в экспериментальной и контрольной группах на начало экспериментальной работы.

Обобщенные показатели работоспособности в начале эксперимента, учащихся отделения лыжные гонки 16-17 лет МАУ ДО СДЮСШОР № 2

Показатель	ЭГ (n=10) M ± m	КГ (n=10) M ± m
Индекс работоспособности	77,25 ± 2,63	81,75 ± 2,37

Итоговый показатель оценки уровня работоспособности для экспериментальной группы средний, для контрольной – хороший.

3.2. Разработка и применение методики функциональной подготовки лыжников-гонщиков в соревновательный период в условиях низких температур на этапе спортивного совершенствования

В качестве теоретической основы к разработке методики подготовки лыжников-гонщиков в соревновательном периоде в условиях низких температур явились труды отечественных и зарубежных ученых в области спортивной тренировки [3,14,17,19,23,24,28,29,30,31,35,38,40,43,48,51], особое внимание уделялось вопросам подготовки в условиях горной гипоксии [5,19,44].

В соревновательном периоде, характеризующемся умеренным объемом и более высокой интенсивностью, чем в подготовительном периоде, с наступлением холодов, необходимо уделять внимание процессам адаптации к низким температурам.

Суть разработанной нами методики заключалась в том, что сначала спортсмену необходимо адаптироваться к низким температурам, чтобы продолжать привычный тренировочный и соревновательный процесс.

В построении тренировочного плана необходимо соблюдать определенную фазовость, связанную с гетерохронностью адаптации отдельных систем организма к действию холода, гипоксии и физической нагрузки.

Тренировка в холод, как и при нормальных температурах (от 0°C до -16°C), строится из микроциклов длиной примерно от трех до семи дней. Последовательность и методическая направленность их связана с протеканием адаптационных процессов в организме.

В начальной фазе адаптации нужен щадящий тренировочный режим. В первые дни пребывания в условиях холода значительное снижение объема интенсивных средств тренировки, уменьшение скорости передвижения на лыжах, увеличение интервалов отдыха способствует постепенной адаптации.

Можно рекомендовать для молодых спортсменов в 1-м микроцикле (от 4 до 7 дней) в условиях низких температур выполнять легкую аэробную работу со снижением обычного объема (объема, освоенного ранее и характерного для соревновательного периода) на 15-20%, это могут быть равномерные непрерывные тренировки на лыжах классическим стилем или кросс по слабо пересеченной местности. В первый или во второй день можно провести короткую скоростную работу, в качестве средства для такой работы хорошо подойдет прыжковая имитация, после чего, обязательно, выполнять тренировки равномерно в низкой и средней интенсивности. А лучше, если вы владеете информацией по прогнозу похолодания, то за 2 дня до наступления холодов сделать скоростную работу на лыжах (10 раз по 10-15 сек., например). Объем работы на ПАНО (порог анаэробного обмена) в интервальных тренировках необходимо снизить в половину от обычного, а интервалы отдыха увеличить в 2 раза. В качестве средств для таких тренировок могут быть лыжи и прыжковая имитация. Необходимо воздержаться от гликолитической работы. Так же первые 5-6 дней нужно воздержаться от силовых тренировок.



С 7-го по 14-й день рекомендуется постепенный переход на привычный уровень тренировочных нагрузок, а с 12-14-го дня - проведение спортивной тренировки почти без ограничений.

Начиная со 2-го микроцикла можно проводить силовые тренировки на улице в поддерживающем режиме (1/3 от обычного объема), средствами для этого могут быть лыжи и ходьба по глубокому снегу. С 5-10 день объем работы на ПАНО меньше на 20% от обычного, а интервалы отдыха увеличены в 1,5 раза. К 10 дню можно провести контрольную тренировку, представляющую из себя темповую работу на уровне ПАНО. Гликолитическую работу можно проводить, но объем нужно уменьшать на 30-40% от обычного. Скоростную работу можно делать на коротких интервалах (10-15 сек.) на лыжах или используя прыжковую имитацию. Скоростные тренировки следует проводить не чаще чем раз в три дня, а темповые не чаще чем раз в 4 дня.

В 3-м микроцикле только темповые тренировки имеют ограничение по интенсивности, не выше уровня ПАНО. Мощность выполнения работы на соревнованиях не должна быть максимальной. Соревнования должны проходить на субмаксимальной мощности или мощности ПАНО.

В таблице 9 представлены практические рекомендации по подготовке лыжников-гонщиков 16-17 лет в условиях низких температур. Используя выше описанные методические указания, следует индивидуально подходить к каждому спортсмену при выборе скорости упражнения, количества повторений и длительности интервалов отдыха на основе данных педагогического и медико-биологического контроля. При выборе тренировочных нагрузок надо помнить о том, что адаптация к стресс-факторам холода всегда наслаивается на адаптацию организма спортсмена к физическим нагрузкам.

Основные параметры тренировочных нагрузок при подготовке лыжников-гонщиков в условиях низких температур  
(по отношению к планируемому в нормальных температурных условиях)

Параметры нагрузок	Микроциклы / дни		
	I / 4 – 7 дней	II / 4 – 7 дней	III / 5 – 8 дней
Общий объем тренировочной работы	Снижен на 15-20%	Снижен на 5-12%	На уровне планируемого
Объем интенсивных средств (уровень ПАНО)	Снижен на 40-50%	Снижен на 20%	На уровне планируемого
Аэробные нагрузки	Снижен на 15-20%	Снижен на 5-8%	На уровне планируемых
Анаэробные нагрузки	Не рекомендуется	Снижен на 30-40%	Снижен на 10-20%
Интервалы отдыха	Увеличены в 2 раза	Увеличены в 1,5 раза	На уровне планируемых
Соревнования и контрольные старты	Не рекомендуется	Контрольные старты (с ограничением интенсивности)	Соревнования и контрольные тренировки (с ограничением интенсивности)

### 3.3. Результаты внедрения методики подготовки лыжников-гонщиков в соревновательный период в условиях низких температур

С целью определения влияния разработанной нами методики подготовки лыжников-гонщиков в соревновательный период в условиях низких температур, была выполнена диагностика работоспособности спортсменов в конце эксперимента (табл. 10, табл. 11), аналогичная той, что проводили вначале эксперимента.

Таблица 10

Показатели индекса работоспособности в конце эксперимента (юноши, ЭГ)

Ф.И.	Проба № 1			Проба № 2			Проба № 3			$Y_{max}$ , индекс работоспо- сности (макс.знач.)
	ЧСС, уд/мин	ЧД, вдох/ мин	$Y_1$ , индекс работоспо- сности	ЧСС, уд/мин	ЧД, вдох/ мин	$Y_2$ , индекс работоспо- сности	ЧСС, уд/мин	ЧД, вдох/ мин	$Y_3$ , индекс работоспо- сности	
С.А.	62	11	64,0	62	11	64,0	61	10	65,1	65,1
Я.В.	54	16	74,0	55	15	72,7	52	14	76,3	76,3
Б.В.	47	15	82,4	48	15	81,2	49	15	80,0	82,4
Д.Д.	59	17	68,0	59	16	67,9	60	17	66,8	68,0
Ш.А.	49	11	79,7	50	11	78,5	50	12	78,6	79,7
К.К.	41	10	89,4	41	10	89,4	43	11	87,0	89,4
Г.С.	46	9	83,3	45	9	84,5	48	10	80,9	84,5
Ф.К.	44	10	85,7	45	10	84,5	46	12	83,4	85,7
Б.В.	48	10	80,9	48	10	80,9	49	11	79,7	80,9
З.А.	49	13	79,9	50	10	78,5	51	11	77,3	79,9

Таблица 11

Показатели индекса работоспособности в конце эксперимента  
(юноши, КГ)

Ф.И.	Проба № 1			Проба № 2			Проба № 3			$Y_{max}$ , индекс работоспо- собности (макс.знач.)
	ЧСС, уд/мин	ЧД, вдох/ мин	$Y_1$ , индекс работоспо- собности	ЧСС, уд/мин	ЧД, вдох/ мин	$Y_2$ , индекс работоспо- собности	ЧСС, уд/мин	ЧД, вдох/ мин	$Y_3$ , индекс работоспо- собности	
С.А.	50	11	78,5	52	10	76,0	50	10	78,5	78,5
С.Д.	50	9	78,4	52	10	76,0	51	10	77,3	78,4
М.П.	49	10	79,7	50	10	78,5	50	9	78,4	79,7
П.В.	48	11	81,0	47	11	82,2	47	10	82,1	82,2
Н.А.	50	12	78,6	52	12	76,2	52	13	76,2	78,6
А.Н.	53	10	74,8	55	11	72,5	54	9	73,5	74,8
К.И.	44	10	85,7	44	9	85,7	45	10	84,5	85,7
А.Б.	62	11	62,0	59	11	61,0	58	10	68,8	68,8
Х.В.	50	10	78,5	52	10	76,0	53	12	75,0	78,5
К.А.	49	10	79,7	48	11	81,0	48	49	83,4	83,4

Эффективность применения нашей методики реализовалась в показателях работоспособности спортсменов. В таблице 12 представлена динамика индекса работоспособности каждого спортсмена в экспериментальной группе в процессе экспериментальной работы.

Таблица 12

Динамика индекса работоспособности учащихся отделения  
лыжные гонки МАУ ДО СДЮСШОР № 2 (юноши, ЭГ)

Ф.И.	Начало эксперимента	Конец эксперимента	Динамика индекса работоспособности ( $Y_{кон} - Y_{нач}$ )
	$Y_{нач}$ , индекс работоспособности	$Y_{кон}$ , индекс работоспособности	
С.А.	62,7	65,1	2,4
Я.В.	72,8	76,3	3,5
Б.В.	82,4	82,4	0,0

Продолжение таблицы 12

Д.Д.	69,0	68,0	-1,0
Ш.А.	77,4	79,7	2,3
К.К.	87,0	89,4	2,4
Г.С.	80,8	84,5	3,7
Ф.К.	84,5	85,7	1,2
Б.В.	77,3	80,9	3,6
З.А.	78,6	79,9	1,3

В таблице 13 представлена динамика индекса работоспособности каждого спортсмена в контрольной группе в процессе экспериментальной работы.

Таблица 13

Динамика индекса работоспособности учащихся отделения лыжные гонки МАУ ДО СДЮСШОР № 2 (юноши, КГ)

Ф.И.	Начало эксперимента	Конец эксперимента	Динамика индекса работоспособности ( $Y_{\text{кон}} - Y_{\text{нач}}$ )
	$Y_{\text{нач}}$ , индекс работоспособности	$Y_{\text{кон}}$ , индекс работоспособности	
С.А.	87,0	78,5	-8,5
С.Д.	79,7	78,4	-1,3
М.П.	80,9	79,7	-1,2
П.В.	90,7	82,2	-8,5
Н.А.	79,8	78,6	-1,2
А.Н.	79,7	74,8	-4,9
К.И.	90,5	85,7	-4,8
А.Б.	68,8	68,8	0,0
Х.В.	78,5	78,5	0,0
К.А.	82,1	83,4	1,3

В таблице 14 представлены обобщенные данные работоспособности в экспериментальной и контрольной группах в конце экспериментальной работы.

Таблица 14

Обобщённые показатели работоспособности в конце эксперимента, учащихся отделения лыжные гонки 16-17 лет МАУ ДО СДЮСШОР № 2

Показатель	ЭГ (n=10)	КГ (n=10)
	$M \pm m$	$M \pm m$
Индекс работоспособности	$79,19 \pm 2,63$	$78,86 \pm 1,84$

Из средних показателей индекса работоспособности в группах видно, что на конец исследования в экспериментальной и контрольной группе был зафиксирован средний уровень работоспособности. В таблице 15 показана динамика работоспособности контрольной и экспериментальной групп.

Таблица 15

Динамика работоспособности лыжников-гонщиков 16-17 лет учащихся МАУ ДО СДЮСШОР № 2 (ЭГ и КГ)

Показатель	ЭГ (n=10)			КГ (n=10)		
	Нач.	Кон.	t	Нач.	Кон.	t
	$M \pm m$	$M \pm m$		$M \pm m$	$M \pm m$	
Индекс работоспособности	$77,25 \pm 2,63$	$79,19 \pm 2,63$	3,74 *	$81,75 \pm 2,37$	$78,86 \pm 1,84$	- 2,47 *

\* - Достоверность различий на уровне значимости 5% ( $p < 0,05$ )

Анализ результатов диагностики уровня работоспособности спортсменов, по метод экспресс-оценки Мануйлова И.В. [32] показал, что в контрольной группе индекс работоспособности значительно ухудшился ( $p < 0,05$ ), и лишь у некоторых спортсменов остался примерно на том же уровне, что свидетельствует о негативном влиянии тренировок на открытом

воздухе в условиях низких температур с сохранением обычного режима тренировок. Так же, в ходе исследования было выявлено, что в экспериментальной группе индекс работоспособности вырос у всех испытуемых ( $p < 0,05$ ). Полученные значения  $t$  в экспериментальной и контрольной группах по  $t$ -критерию Стьюдента [13] говорят о достоверности различий результатов эксперимента в обеих группах ( $3,74 > 2,26$  и  $2,47 > 2,26$ ).

Итоги выступлений спортсменов в соревнованиях показали, что спортсмены контрольной группы после проведенных нескольких тренировочных циклов в условиях низких температур выступили неудовлетворительно, когда спортсмены экспериментальной группы выступили удовлетворительно, а некоторые даже хорошо. Анализ протоколов соревнований показал, что после окончания эксперимента наблюдался небольшой рост результатов соревновательной деятельности у спортсменов экспериментальной группы.

Таким образом, оценка результатов эксперимента свидетельствует о положительном влиянии разработанной нами методики, способствующей стабилизации или улучшению уровня физической работоспособности и результативности спортивной деятельности.

#### Выводы по третьей главе

1. Разработанная методика подготовки в соревновательный период в условиях низких температур способствовала стабилизации или улучшению уровня физической работоспособности и результативности спортивной деятельности лыжников-гонщиков 16-17 лет.

2. Анализ изменений работоспособности в процессе педагогического эксперимента у лыжников-гонщиков, свидетельствует о позитивном влиянии разработанной нами методики.

## ВЫВОДЫ

1. Изучение литературных источников позволило выявить влияние факторов холода на организм спортсмена, таких как: низкая температура, низкое абсолютное содержание водяных паров в воздухе, респираторная гипоксия. Были раскрыты механизмы адаптации спортсмена к этим факторам. Это все определило необходимость корректировки тренировочного плана с наступлением холодов, внимательного задания длительности и интенсивности тренировок, выбора определенных средств подготовки с учетом адаптации организма к низким температурам.

2. Нами была разработана методика подготовки лыжников-гонщиков 16-17 лет в условиях низких температур, направленная на поддержание высокого уровня физической работоспособности в соревновательный период. Отличительными особенностями которой являются: распределение тренировочных нагрузок в соответствии с фазами адаптации организма спортсмена к холоду; сохранение возможности использования специальных средств подготовки на открытом воздухе, что очень важно в соревновательном периоде. Так, например, общий объем тренировочной работы в первую неделю снижен на 15-20% от планируемого для нормальных условий (от 0°C до -16°C), во вторую неделю – на 5-12%, а в третью он возвращается на прежний уровень.

3. Внедрение разработанной нами методики в учебно-тренировочный процесс лыжников-гонщиков, учащихся МАУ ДО СДЮСШОР № 2 города Тюмени, показало ее позитивное влияние на уровень работоспособности спортсменов. В начале и конце педагогического эксперимента была проведена диагностика уровня физической работоспособности каждого спортсмена. У членов экспериментальной группы наблюдался рост индекса работоспособности после прохождения спортивной подготовки в условиях низких температур, что свидетельствует о позитивном влиянии разработанной нами методики, когда у спортсменов



контрольной группы, которые тренировались по обычной программе, наблюдался спад работоспособности. Результативность соревновательной деятельности спортсменов экспериментальной группы осталась на прежнем уровне, а у некоторых спортсменов даже улучшилась. Выше описанные результаты экспериментальной работы доказывают эффективность разработанной нами методики подготовки лыжников-гонщиков 16-17 лет в соревновательном периоде в условиях низких температур.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При планировании тренировочной и соревновательной деятельности лыжников-гонщиков в условиях низких температур необходимо учитывать протекание адаптационных процессов к факторам холода в организме спортсмена.
2. Проводить регулярный педагогический и медицинский контроль физического состояния спортсменов.
3. Использовать разработанную нами методику для корректировки тренировочного плана с приходом холодов.
4. Данные, полученные в результате проведенных исследований, рекомендуются для решения задач функциональной подготовки в условиях низких температур не только в лыжных гонках для спортсменов 16-17 лет, но и в других циклических видах спорта различного возраста и спортивных квалификаций.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

1. Авцин, А. П. Циркумпольный гипоксический синдром / А. П. Авцин, А. Г. Марачев, А. Н. Матвеев // Вестн. АМН СССР. - 1979. - № 6. - С. 32-39.
2. Алипов, Д. А. О возможностях использования среднегорья в повышении эффективности спортивной тренировки: автореф. дис. докт. биол. наук / Д. А. Алипов. - Л., 1969. - 36 с.
3. Андриенко, Г. М. К вопросу оптимизации соревновательной подготовки / Г. М. Андриенко // Лыжный спорт. - 1985. - Вып.2. - С. 19-20.
4. Арсеньев, Е. Н. Работоспособность и здоровье человека на Севере / Е. Н. Арсеньев. - Мурманск, 1993. - 87 с.
5. Байковский, Ю. В. Факторы, определяющие тренировку спортсмена в условиях среднегорья и высокогорья. Монография / Ю. В. Байковский, Т. В. Байковская. - М. : ТВТ Дивизион, 2010. - 280 с.
6. Бернштейн, А. Д. Человек в условиях среднегорья / А. Д. Бернштейн. - Алма-Ата: Казахстан, 1967. - 218 с.
7. Бобров, Н. И. Физиолого-гигиенические основы акклиматизации человека на Крайнем Севере / Н. И. Бобров, О. П. Ломов, В. П. Тихомиров. - Л. : Медицина, 1979. - 184 с.
8. Бочаров, М. И. Терморегуляция организма при холодových воздействиях (обзор). Сообщение 1 / М. И. Бочаров // Вестник северного (арктического) федерального университета. Серия: медико-биологические науки. - 2015. - № 1. - С. 5-15.
9. Бочаров М.И. Терморегуляция организма при холодových воздействиях (обзор). Сообщение 2 / М.И. Бочаров // Вестник северного (арктического) федерального университета. Серия: медико-биологические науки. - 2015. - № 2. - С. 5-16.
10. Величковский, Б. Т. Причины и механизмы низкого коэффициента использования кислорода в легких человека на крайнем севере / Б. Т.

Величковский // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН Часть 2. – 2013. – № 2. – С. 97-109.

11. Власова, О. С. Взаимоотношения показателей углеводного обмена и насыщенных жирных кислот у детей и подростков северных регионов // Материалы Всероссийской молодежной научно-практической конференции Адаптация человека на Севере: медико-биологические аспекты. – Архангельск, 2012. – С. 45-48.
12. Волков, Н. И. Изучение работоспособности спортсменов в условиях среднегорья / Н. И. Волков, Ф. А. Иорданская, Э. А. Матвеева // Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 7. – С. 34-48.
13. Губин, В. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Методическое пособие / В. И. Губин, В. Н. Осташков. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2007. – 200 с.
14. Годик, М. А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М. А. Годик. – М. : Физкультура и спорт, 1980 – 136 с.
15. Диверт, В. Э. Об энергетическом оптимуме физической работы при длительном действии холода и физических нагрузок / В. Э. Диверт, Е. Я. Ткаченко, М. А. Якименко. – Новосибирск : Деп. в ВИНТИ, 1988. – 99 с.
16. Евстратов, В. Д. Коньковый ход? Не только / В. Д. Евстратов, П. М. Виролайнен, Г. Б. Чукардин. - М. : Физкультура и спорт, 1998. – 128 с.
17. Евстратов, В. Д. Применение специальных средств. Тренировка лыжника-гонщика в подготовительном периоде / В. Д. Евстратов, Г. П. Чукарин, Д. В. Грушин. – М. : Физкультура и спорт, 1975. – 89 с.
18. Ермаков, В. В. Техническая подготовка лыжника. Сборник научных работ / В. В. Ермаков. – Смоленск, 1976. – 128 с.
19. Земцова, И. И. Спортивная физиология. Учебное пособие для студентов вузов. – М. : Олимпийская литература, 2010. – 219 с.

20. Иванов, А. С. Максимум O<sub>2</sub> потребления у бегунов в среднегорье и его динамика в период острой адаптации / А. С. Иванов, А. Г. Зима // Материалы XI Всесоюзной конференции по физиологии, морфологии, биомеханике и биохимии мышечной деятельности. – Свердловск, 1970. – С. 10 – 12.
21. Казначеев, В. П. Современные аспекты адаптации / В. П. Казначеев. – Новосибирск : Наука, 1980. – 192 с.
22. Каталог спортивных организаций [Электронный ресурс]: – инфор. портал. – Электрон. дан., 2015. – Режим доступа: [http://http://sportschools.ru/page.php?name=lyjnye\\_gonki](http://http://sportschools.ru/page.php?name=lyjnye_gonki) – (Дата обращения: 02.06.2016 г.).
23. Ковязин, В. М. Методика тренировки в лыжных гонках от новичка до мастера спорта: Учебное пособие. Ч.1 / В. М. Ковязин, В. Н. Потапов, В. Я. Субботин. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 1997. – 180 с.
24. Колодяжная, И. А. Построение микроциклов тренировки / И. А. Колодяжная. – М. : Лыжный спорт, 1985. – 64 с.
25. Колчинская, А. З. Кислородный режим организма гребцов в покое и при субмаксимальной спортивной нагрузке на уровне моря и в условиях среднегорья / А. З. Колчинская // Всесоюзная научная конференция по вопросам акклиматизации и тренировки спортсменов в условиях среднегорья. - Москва, 1968. – С. 49-53.
26. Краснопевцев, Г. М. Исследование тренировки гребцов на байдарках и каноэ в условиях среднегорья / Г. М. Краснопевцев, Н. И. Вольнов, А. Ф. Краснова // Всесоюзная научная конференция по вопросам акклиматизации и тренировки спортсменов в условиях среднегорья. – Москва, 1967. – С. 110-111.
27. Леннерт, А. Методические аспекты тренировки в среднегорье и непосредственная подготовка к соревнованиям в Мехико / А. Леннерт //

- Материалы международной конференции социалистических стран по проблемам спортивной тренировки. – Москва, 1967. – С. 49-53.
28. Лыжный спорт: Учебник для институтов и техникумов физической культуры / М. А. Евстратов [и др.]. – М. : Физкультура и спорт, 1989. – 320 с.
  29. Лыжные гонки. Примерная программа для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских спортивных школ олимпийского резерва и школ высшего спортивного мастерства. – М. : Советский спорт, 2009. – 72 с.
  30. Манжосов, В. Н. Тренировка лыжников-гонщиков /В. Н. Манжосов. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 95 с.
  31. Манжосов, В. Н. Лыжный спорт: Учеб. пособие для вузов / В. Н. Манжосов, И. Г. Огольцов, Г. А. Смирнов. - М. : Высш. школа, 1979. – 151 с.
  32. Мануйлов, И. В. Физиологическая характеристика адаптивных реакций кардиореспираторной системы у лыжников массовых спортивных разрядов в годовом цикле на европейском севере: дис. канд. мед. наук : 03.03.01 / И. В. Мануйлов. – Архангельск, 2014. – 142 с.
  33. Милованов, А. П. Адаптация малого круга кровообращения человека в условиях Севера / А. П. Милованов. – Новосибирск: Наука, 1981. – 172 с.
  34. Международные правила лыжных соревнований: офиц. текст. – Оберхофен, Швейцария: International Ski Federation FIS, 2012. – 88 с.
  35. Огольцов, И. Г. Тренировка лыжника – гонщика / И. Г. Огольцов. – М. : Физкультура и спорт, 1971, – 128 с.
  36. Правила соревнований по лыжным гонкам / В.А. Логинов. – Москва : Федерация лыжных гонок России, 2007. – 160 с.
  37. Попова, О. Н. Динамика статических легочных объёмов и емкостей в контрастные сезоны года у жителей крайнего севера / О. Н. Попова, Ю.

- Ф. Щербина // Материалы Всероссийской молодежной научно-практической конференции Адаптация человека на Севере: медико-биологические аспекты. – Архангельск, 2012. – С. 255–259.
38. Раменская, Т. И. Специальная подготовка лыжника: Учебная книга / Т. И. Раменская. – М. : СпортАкадемПресс, 2001. – 228 с.
39. Раменская, Т. И. Техническая подготовка лыжника. Учебно-практическое пособие / Т. И. Раменская – М. : Физкультура и спорт, 2000. – 264 с.
40. Раменская Т. И. Лыжный спорт: Учебник / Т. И. Раменская, А. Г. Баталов. – М. : Физическая культура, 2005. – 320 с.
41. Сравнительная характеристика углеводного и жирового обменов у жителей приполярных регионов архангельской области и южных регионов Кавказа / Джабиева, З. А. [и др.] // Материалы Всероссийской молодежной научно-практической конференции Адаптация человека на Севере: медико-биологические аспекты. – Архангельск, 2012. – С. 65-69.
42. Струнин, В. А. Нормирование объема циклической нагрузки в подготовительном периоде лыжников-гонщиков / В. А. Струнин. – М. : Физкультура и спорт, 1975. – 218 с.
43. Степанов, Е. И. Начальная подготовка юных лыжников-гонщиков // Лыжный спорт: периодический сб. статей. – М. : Физическая культура и спорт, 1973. - Вып. 1-й. – С. 12-15.
44. Суслов, Ф. П. Спортивная тренировка в условиях среднегорья / Ф. П. Суслов, Е. Б. Гиппенрейтер, Ж. К. Холодов. – М. : РГАФК. - 1999. – 202 с.
45. Уилмор, Дж. Х. Физиология спорта и двигательной активности / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костилл. – Киев : Олимпийская литература, 1997. – 504 с.
46. Фарфель, В. С. О дыхании в среднегорье и путях его моделирования в низине / В. С. Фарфель // Акклиматизация и тренировка спортсменов в горных условиях. - АлмаАта, 1965. – С. 91-93.

47. Чупакова, Л. В. Изменения показателей легочного газообмена у детей старшего школьного возраста, жителей европейского севера, в годовом цикле / Л. В. Чупакова // Материалы Всероссийской молодежной научно-практической конференции Адаптация человека на Севере: медико-биологические аспекты. – Архангельск, 2012. – С. 348-351.
48. Широткин, Е. С. Тренировка юного лыжника-гонщика [Электронный ресурс] / С. Е. Широткин. – Электрон. дан. – [2016]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/planirovanie-periodi-trenirovki-yunogo-lizhnikagonschika-527332.html> – (Дата обращения: 03.06.2016 г.).
49. Шишмарев, С. А. Подготовка бегунов в условиях резкоконтинентального климата Забайкалья и средства восстановления спортивной работоспособности в легкой атлетике. Учебно-методическое пособие / С. А. Шишмарев. – Улан-Удэ, 2003. – 92 с.
50. Якименко, М. А. Физиологические механизмы адаптации к холоду у человека и животных: автореф. дис. докт. биол. наук / М. А. Якименко. – Л., 1981. – 32 с.
51. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / П. Янсен. – Мурманск : Тулома, 2006. – 160 с.
52. Livingstone, S. D. Effect of a 91-Day Polar Ski Expedition on Cold Acclimatization / S. D. Livingstone, R. W. Nolan, A. A. Keefe // Proc. 8th Int. Congr. Circumpolar Health, Whitehorse. – Yukon, 1990. – P. 486-488.
53. Yakimenko, M. A. Thermoregulation in Man During Cold Adaptation / M. A. Yakimenko // Proc. 8th Int. Congr. Circumpolar Health, Whitehorse. – Yukon, 1990. – P. 534-536.