

Министерство спорта Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Е.А. Реуцкая, Н.С. Загурский, Я.С. Романова

**Совершенствование физической подготовки лыжников-гонщиков на  
этапах многолетней подготовки  
(Методические рекомендации)**



Омск 2019

Министерство спорта Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Е.А. Реуцкая, Н.С.Загурский, Я.С.Романова  
Совершенствование физической подготовки лыжников-гонщиков на этапах  
многолетней подготовки  
(Методические рекомендации)

Омск 2019

УДК 796.92

ББК 75.719.5

Рецензенты: д-р пед. наук, профессор В.А. Аикин  
д-р пед. наук, профессор В.И. Михалев

Совершенствование физической подготовки лыжников-гонщиков на этапах многолетней подготовки (методические рекомендации) / Е.А. Реуцкая, Н.С. Загурский, Я.С. Романова – Омск: ООО «ЮНЗ», 2019. – 93 с.  
ISBN 978-5-91930-137-0

Методические рекомендации разработаны научно-исследовательским институтом деятельности в экстремальных условиях Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта».

Утверждены научно-методическим советом НИИ ДЭУ ФГБОУ ВО СибГУФК (протокол № 7 от 20.11.2019 г.).

© ФГБОУ ВО СибГУФК, 2019.  
© НИИ ДЭУ, 2019.  
© Е.А. Реуцкая, Н.С.Загурский,  
Я.С.Романова, 2019.

Настоящие методические рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения НИИ ДЭУ ФГБОУ ВО СибГУФК

## АННОТАЦИЯ

Методические рекомендации подготовлены на основе материалов научного отчета в соответствии с приказом Министерства спорта Российской Федерации № 1078 от 14 декабря 2017 года «Об утверждении Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта» государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) на плановый период 2018-2020 гг.».

В методических рекомендациях рассмотрены основные требования к структуре и содержанию физической подготовки лыжников-гонщиков на этапах многолетней подготовки, затронуты вопросы планирования тренировочного процесса лыжников-гонщиков, проанализированы современные подходы к физической подготовке лыжников-гонщиков и контроля физической подготовленности лыжников-гонщиков на этапах многолетней подготовки.

Методические рекомендации предназначены для тренеров, спортсменов, аспирантов, магистрантов и студентов, также могут быть использованы слушателями курсов повышения квалификации, научными работниками, специалистами научных групп и всеми лицами, интересующимися современными аспектами спортивной подготовки в лыжных гонках.

## СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	5
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ .....	6
ВВЕДЕНИЕ .....	8
1 Структура и содержание физической подготовки лыжников-гонщиков на этапах многолетней подготовки .....	10
2 Планирование макро-, мезо- и микроциклов спортивной подготовки лыжников-гонщиков .....	42
3 Современные подходы к силовой тренировке лыжников-гонщиков .....	54
4 Физическая подготовка юных лыжников-гонщиков .....	61
5 Педагогический контроль физической подготовленности лыжников- гонщиков .....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	82
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	84

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих методических рекомендациях применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Термин	Определение
Быстрая сила	– сочетание стартовой силы и ускоряющей силы мышц, определяет быстроту выполнения упражнений с незначительным мышечным сопротивлением
Силовая выносливость	– способность преодолевать утомление в условиях продолжительного приложения силы и противодействия внешнему сопротивлению
Система спортивной подготовки	– совокупность основ, организационных форм и условий тренировочного процесса и соревновательной деятельности, оптимально взаимодействующих между собой и обеспечивающих наилучшую степень готовности спортсмена к спортивным результатам
Скоростно-силовые возможности	– мощность выполнения заданного двигательного действия, которое выполняется со значительной скоростью, но не достигающей, как правило, предельной величины
Специальная выносливость	– способность к эффективному выполнению работы и преодолению утомления в условиях, детерминированных требованиями соревновательной деятельности в конкретном виде спорта
Спортивная подготовка	– планируемый тренировочный процесс, включающий систематическое участие в спортивных соревнованиях, направленный на совершенствование спортивного мастерства лиц, проходящих спортивную подготовку
Физическая подготовка	– процесс, направленный на развитие двигательных (физических) качеств и возможностей функциональных систем и механизмов, обеспечивающих уровень их проявления
Физическая подготовленность	– уровень развития физических качеств, необходимых для эффективной тренировочной и соревновательной деятельности, а также возможностях различных функциональных систем, обеспечивающих этот уровень

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящих методических рекомендациях применяют следующие сокращения и обозначения:

АДФ – аденозиндифосфорная кислота

АТФ – аденозинтрифосфорная кислота

ЗМС – заслуженный мастер спорта

КМС – кандидат в мастера спорта

КФК – креатинфосфокиназа

МАМ тест – тест определения максимальной алактатной мощности

МПК – максимальное потребление кислорода

МС – мастер спорта

МСМК – мастер спорта международного класса

ООЦН – общий объем циклической нагрузки

ОРУ – общеразвивающие упражнения

ОФП – общая физическая подготовка

ПАНО – порог анаэробного обмена

ПАО – порог аэробного обмена

СДЮСШОР – специализированная детско-юношеская спортивная школа олимпийского резерва;

УОР – училище олимпийского резерва

ФЛГР – Федерация лыжных гонок России

ФССП – Федеральный стандарт спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки

ЦСП – центр спортивной подготовки

ЧСС – частота сердечных сокращений

DSV – Федерация лыжного спорта Германии

FIS – Международная федерация лыжного спорта

$L_{a \text{ ступ.}}$  – максимальное содержание лактата на последней ступени нагрузки

$n \text{ МАМ}$  – величина частоты отталкивания в тесте максимальной алактатной мощности (МАМ-тесте)

$n \text{ ступ.}$  – величина частоты отталкивания при преодолении наиболее высокой для спортсмена ступени ступенчатого теста с возрастающей нагрузкой

$S \text{ МАМ}$  – пройденное расстояние в тесте МАМ

$t \text{ МАМ}$  – время разгона до уровня максимальной мощности в МАМ- тесте

$t \text{ ступ.}$  – время выполнения ступенчатого теста с возрастающей нагрузкой

$W \text{ абс. МАМ}$  – величина абсолютной мощности в МАМ-тесте

$W \text{ абс. ступ.}$  – величина абсолютной мощности в ступенчатом тесте с возрастающей нагрузкой

$W \text{ отн. МАМ}$  – величина относительной мощности в МАМ-тесте

$W \text{ ср МАМ}$  – величина средней мощности в МАМ-тесте

$W \text{ ср. ступ.}$  – величина средней мощности в ступенчатом тесте с возрастающей нагрузкой

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время наблюдается возрастание конкуренции в лыжных гонках, появление новых соревновательных дистанций, возрастание значимости спринтерских дисциплин и, как следствие, пересмотр взглядов на основные лимитирующие факторы специальной физической подготовленности лыжников-гонщиков. Уровень специальной физической подготовленности лыжников-гонщиков должен формироваться как за счет повышения отдельных физических качеств, так и их сочетаний.

Повышение соревновательных скоростей в последние два десятилетия привели к существенному возрастанию значения одновременных ходов при передвижении лыжников-гонщиков. Одним из определяющих факторов сохранения высокой скорости передвижения по дистанции выступают высокие требования скоростно-силовых возможностей и силовой выносливости рук и плечевого пояса лыжников.

Вместе с тем в тренировочном процессе для развития специальной физической подготовленности применяются разнообразные средства и методы спортивной тренировки, способствующие интенсификации тренировочного процесса, порой превышающие предельно допустимый уровень функциональных возможностей лыжников-гонщиков. Объемы нагрузок возросли настолько, что в последние годы темпы их прироста достигли своего максимума. Наблюдается стабилизация общего объема циклической нагрузки с увеличением удельного веса интенсивных нагрузок. Можно предположить, что дальнейший рост спортивных результатов будет обеспечиваться за счет применения инновационных вариантов соотношения нагрузок различной направленности.

Рост спортивных достижений все в большей степени зависит от эффективности системы многолетней подготовки лыжников-гонщиков, осуществляемый на основе учета закономерностей формирования

растущего организма детей и подростков и особенностей его адаптации к физическим нагрузкам. Оптимальное управление этим процессом осуществляется только при строгом выделении этапов подготовки спортивного резерва и особенностей построения тренировочного процесса в каждой возрастной группе.

Вопрос подготовки юных лыжников-гонщиков в настоящее время является одним из наиболее актуальных, поскольку от того, насколько рационально будет спланирован тренировочный процесс в молодом возрасте, зависит становление технического мастерства, уровень развития специальных физических качеств и дальнейший рост спортивно-технических результатов лыжников-гонщиков.

В настоящем методическом пособии предпринята попытка, исходя из современных литературных данных и собственных исследований, проанализировать основные направления модернизации системы подготовки спортивного резерва, рассмотреть основные варианты технологии подготовки спортивного резерва в лыжных гонках.

## **1 Структура и содержание физической подготовки лыжников-гонщиков на этапах многолетней подготовки**

Рационально организованный процесс спортивной подготовки является залогом высоких спортивных достижений [1] - [3]. Система подготовки спортивного резерва должна способствовать максимальной эффективности реализации возможностей юных спортсменов, при этом создавая условия для дальнейшего улучшения спортивного результата с учётом возрастных особенностей растущего организма [1] - [3].

В целом, комплекс спортивной подготовки включает в себя взаимосвязанные виды подготовки, а именно: физическую, техническую, теоретическую, психологическую, тактическую и интегральную. Такое разделение на виды придаёт возможность грамотного подбора средств и методов для решения всех возникающих задач в течение многолетнего педагогического процесса спортивной подготовки [1] - [3].

Физическая подготовка представляет процесс, направленный на развитие двигательных (физических) качеств и возможностей функциональных систем и механизмов, обеспечивающих уровень их проявления [4].

Результатом процесса физической подготовки является физическая подготовленность, проявляющаяся в уровне развития физических качеств, необходимых для эффективной тренировочной и соревновательной деятельности, а также возможностях различных функциональных систем, обеспечивающих этот уровень [4].

Физическую подготовку подразделяют на общую и специальную. Задачей общей физической подготовки является всестороннее развитие и повышение общей работоспособности. Специальная подготовка предназначена для повышения специфических двигательных качеств и навыков, развития функциональных возможностей организма, повышение

специальной работоспособности спортсменов в специфической двигательной деятельности [1] - [4].

На современном этапе структура и содержание физической подготовки юных лыжников-гонщиков на этапах многолетней подготовки определяется Федеральным стандартом спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки (ФССП) [5]. На основании ФССП составляются и примерные программы спортивной подготовки по лыжным гонкам для ДЮСШ, СДЮШОР.

Соотношение общей и специальной физической подготовки на этапах спортивной подготовки лыжников-гонщиков представлено на рисунке 1.

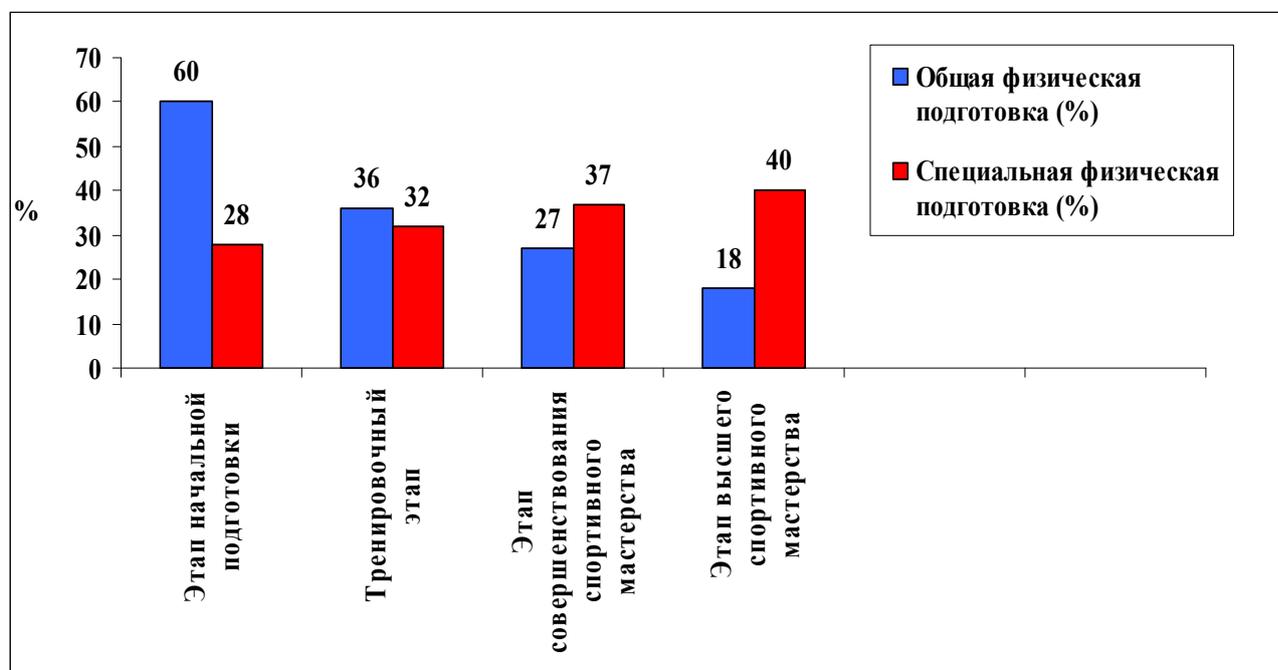


Рисунок 1 – Соотношение общей и специальной физической подготовки на этапах спортивной подготовки лыжников-гонщиков [9]

На ранних этапах подготовки ключевую позицию занимает общая физическая подготовка. Год от года этот вид подготовки постепенно уменьшается, так как увеличивается специальная физическая подготовка. В общую физическую подготовку включаются [5]:

- комплексы общеразвивающих упражнений;
- спортивные и подвижные игры;

- эстафеты и прыжковые упражнения;
- разнообразные циклические упражнения.

Все средства общей физической подготовки подбираются с преимущественным акцентом на те физические качества, которые оказывают наибольшее влияние на результативность в лыжных гонках: выносливость, быстрота, координация, сила.

В зависимости от этапа подготовки те или иные виды упражнений изменяются в сторону сложности, концентрированности, разнообразия. Каждый раз учитывается индивидуальная подготовленность учащихся, уровень физического развития, индивидуальные особенности.

На этапе начальной подготовки задачи физической подготовки юных лыжников-гонщиков сводятся к укреплению здоровья, приобретению разносторонней физической подготовленности, а также освоению техники лыжных ходов и физических упражнений. На общую физическую подготовку у юных лыжников отводится 60-64% всего тренировочного процесса, в то время как на специальную физическую подготовку отводится по 18-28%. Используются упражнения из различных видов спорта, подвижные игры, кроссовый бег, ходьба по ровной и слабопересеченной местности. Передвижение на лыжах по ровной и слабопересеченной местности, имитационные упражнения, должны быть направлены на овладение элементом техники передвижения классическим стилем, на развитие равновесия при одноопорном скольжении, на согласованную работу рук и ног [6, 7].

На тренировочном этапе (этапе спортивной специализации) эффективность спортивной тренировки обусловлена рациональным сочетанием физической подготовки и овладением техникой лыжных ходов. Кроме упражнений из различных видов спорта, спортивных и подвижных игр также используются комплексы специальных подготовительных упражнений и методы тренировки, направленные на развитие специальных

физических качеств лыжников-гонщиков [8] - [10]. Только на этом этапе соотношение общей и специальной физической подготовки практически одинаково – 36%/32% соответственно. Чрезмерное стремление увеличить объем специальных средств подготовки лыжников-гонщиков приводит к относительно быстрому росту спортивных результатов, что зачастую можно наблюдать на практике. Однако, в дальнейшем, к сожалению, рост результативности у таких спортсменов прекращается. Преобладающей тенденцией динамики нагрузок на тренировочном этапе должно быть плавное увеличение объема до разумных пределов и нормативных значений без форсирования общей интенсивности нагрузки.

3-5-ый год тренировочного этапа приходится на пубертатный период, связанный с перестройкой всех систем и функций в организме лыжника. Рост и развитие организма в этот период существенным образом влияют на общую работоспособность и уровень специальной подготовленности, которые еще далеки от уровня взрослых спортсменов. Тем ни менее, удельный вес специальной подготовки неуклонно возрастает до 30-32% за счет увеличения времени, отводимого на специальные подготовительные и соревновательные упражнения, при этом снижается объем общей физической подготовки до 34-36%. В тренировочном процессе больше времени отводится длительным и непрерывно выполняемым упражнениям [11, 14]. На этом этапе лыжники начинают совершенствовать свои тактические способности, овладевая умением оперативно решать двигательные задачи, возникающие в процессе гонки [15].

Этап совершенствования спортивного мастерства в лыжных гонках ассоциируется с возрастом когда начинают появляться первые достижения в том числе и выполнение нормативов кандидата в мастера спорта и мастера спорта. На этом этапе еще больше увеличивается количество соревнований. По сравнению с предыдущими этапами тренировочный процесс на этапе совершенствования спортивного мастерства должен больше

индивидуализируется. Лыжники-гонщики используют весь комплекс наиболее эффективных специальных средств, методов спортивной тренировки [16, 17]. Общий объем специальной физической подготовки возрастает до 37%. Объем общей физической подготовки на этом этапе составляет 27% [5]. Важное место в тренировочном процессе занимает организованная подготовка на тренировочных мероприятиях, которые позволяют увеличить общее количество тренировочных занятий [5]. Соответственно увеличиваются и занятия с повышенными нагрузками [23]. Достаточно большое время отводится совершенствованию техники передвижения на лыжах классическим и коньковым стилями передвижения. При этом особое внимание уделяется ее индивидуализации и закреплению двигательного навыка в различных условиях спортивных соревнований. Больше времени уделяется овладению тактическими приемами борьбы в гонке.

На этапе высшего спортивного мастерства общий объем специальной физической подготовки еще больше увеличивается и достигает 40%. Объем общей физической подготовки снижается до 16-18% [5]. Специальная физическая подготовка на этапе высшего спортивного мастерства заключается в применении «специфических» нагрузок, к которым относятся бег и прыжковая имитация с лыжными палками в подъем, передвижение на лыжероллерах и лыжах [18] - [20]. Применение специальных средств подготовки (имитации и передвижения на лыжероллерах) у юных лыжников-гонщиков в большей мере связано с совершенствованием технического мастерства (с незначительной интенсивностью), у квалифицированных лыжников-гонщиков их действие проявляется комплексно, одновременное техническое и функциональное совершенствование и развитие скоростно-силовых качеств. Специфичность физической подготовки высококвалифицированных лыжников соблюдается в направленности отдельных занятий с преимущественным включением

аэробных, аэробно-анаэробных, анаэробно-гликолитических и анаэробно-алактатных источников энергообеспечения, обеспечивающих совершенствование общей и специальной работоспособности [21]. Специфичность на этапе высшего спортивного мастерства проявляется и в специфичности силовой и скоростно-силовой подготовки лыжников-гонщиков [20].

Как видно из вышеописанного, структура физической подготовки лыжников-гонщиков на этапах многолетней спортивной подготовки имеет тенденцию к возрастанию удельного веса средств специальной физической подготовки, а объем средств общей физической подготовки постепенно снижается до 16%.

Содержание физической подготовки лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки заключается в направленности на развитие тех физических качеств, которые в большей степени определяют результативность соревновательной деятельности [2, 3, 5, 22, 23].

Не вызывает сомнения, что в лыжных гонках выносливость – одно из основных физических качеств, влияющих на специальную физическую подготовленность. Уровень развития специальной выносливости определяет общий уровень физической подготовленности лыжников-гонщиков, как в подготовительном, так и в соревновательном периодах годового цикла подготовки. Фактор силовой и скоростной подготовленности при этом составляет около 25% [24] - [26].

В настоящее время у лыжников-гонщиков мирового уровня тренировки по развитию выносливости составляют 85 – 90 % от 750 – 950 часов ежегодного тренировочного времени [26]. Оставшиеся 10 % от общего времени посвящены тренировкам по развитию скоростно-силовых возможностей. На практике это включает в себя около 75 занятий в год, которые обычно распределяются по двум фазам: одна – в подготовительном

периоде (с мая по октябрь), и одна недельная фаза в соревновательном периоде [26, 27].

Практическое совершенствование специальной работоспособности лыжников-гонщиков связано с повышением порога анаэробного обмена (ПАНО) [28]. В ряде исследований была установлена высокая взаимосвязь ПАНО с результативностью соревновательной деятельности [28, 29]. ПАНО высококвалифицированных лыжников-гонщиков составляет 80-95% МПК [70]. Значения МПК лыжников-гонщиков значительно выше спортсменов других видов спорта [31].

В современных исследованиях отмечается, что в лыжных гонках скоростно-силовые возможности и выносливость мышц имеют высокую взаимосвязь со средним рейтингом спортсмена за сезон, а также со скоростью преодоления соревновательных дистанций [32, 33].

Исследования показывают, что только небольшая часть силовых возможностей, полученных во время специальных силовых тренировок, сохраняется после 8 – 12 недель без силовых тренировок, что сопровождается относительно быстрым сокращением площади поперечного сечения мышц и снижением максимальной выходной мощности [34]. В связи с чем, актуализируется проблема периодизации силовых тренировок в течение годового цикла подготовки. В том числе исследование места и содержания поддерживающих силовых тренировок в соревновательном периоде подготовки [35].

Рациональное планирование и соотношение тренировочных нагрузок в циклах подготовки является одним из важных факторов, определяющих эффективность системы спортивной подготовки лыжников-гонщиков на всех ее этапах. Повышение функциональных возможностей и достижение высоких спортивных результатов в процессе многолетней тренировки достигается на основе грамотного построения тренировочного процесса и

эффективной системе управления тренировочной и соревновательной деятельностью лыжников-гонщиков [36, 37].

Наиболее сложным представляется нормирование тренировочных нагрузок в подготовке юных спортсменов. Очень часто на практике тренеры пытаются использовать в тренировочном процессе юных лыжников-гонщиков тренировочные планы взрослых спортсменов, форсируя тем самым спортивную подготовку. Имеющиеся данные позволяют определить усредненные параметры нагрузок для каждой возрастной группы. Тем не менее, вопрос о достаточности нагрузок не может быть решен. Поскольку в одной тренировочной группе тренируются, как правило, юные лыжники с разным биологическим возрастом и неоднородностью природных исходных данных.

В настоящее время ООЦН и общие затраты времени в процессе спортивной подготовки лыжников достигают высоких значений. Общий объем времени, отводимого на спортивную подготовку, колеблется в лыжных гонках в пределах от 312 на этапе начальной подготовки до 1664 часов в год на этапе высшего спортивного мастерства [5].

У сильнейших лыжников-гонщиков в течение соревновательного периода бывает от 30 до 40 стартов. При таком количестве стартов крайне сложно выводить спортсменов на пик спортивной формы, даже если использовать их частично в качестве подводящих к основным соревнованиям соревновательного периода [4, 29].

Анализ тренировочных планов и дневников самоконтроля лыжников-гонщиков показывает, что лучших результатов, зачастую, добивались лыжники, которые больше тренировались в количественном выражении. Однако наращивание объёмов может приносить эффект только в самом начале спортивной подготовки и со временем уже не может гарантировать дальнейшего повышения результатов [37] - [39].

Если в 60-70-х годах большие объемы тренировочных нагрузок расценивались как единственно верная стратегия тренировки в связи с относительно высокой соревновательной результативностью применявших их спортсменов, то в дальнейшем эта же стратегия привела к провалам выступлений спортсменов на крупных соревнованиях. Управление тренировочным процессом в тот период в основном сводилось не к индивидуальному подбору рациональных тренировочных программ, а к усилению контроля за соблюдением выполнения объемных параметров тренировочных нагрузок [40].

На рисунке 2 представлена динамика ООЦН высококвалифицированных лыжниц-гонщиц с 1963 по 2018 гг. (по данным Грушина А.А. и Нагейкиной С.В., 2015).

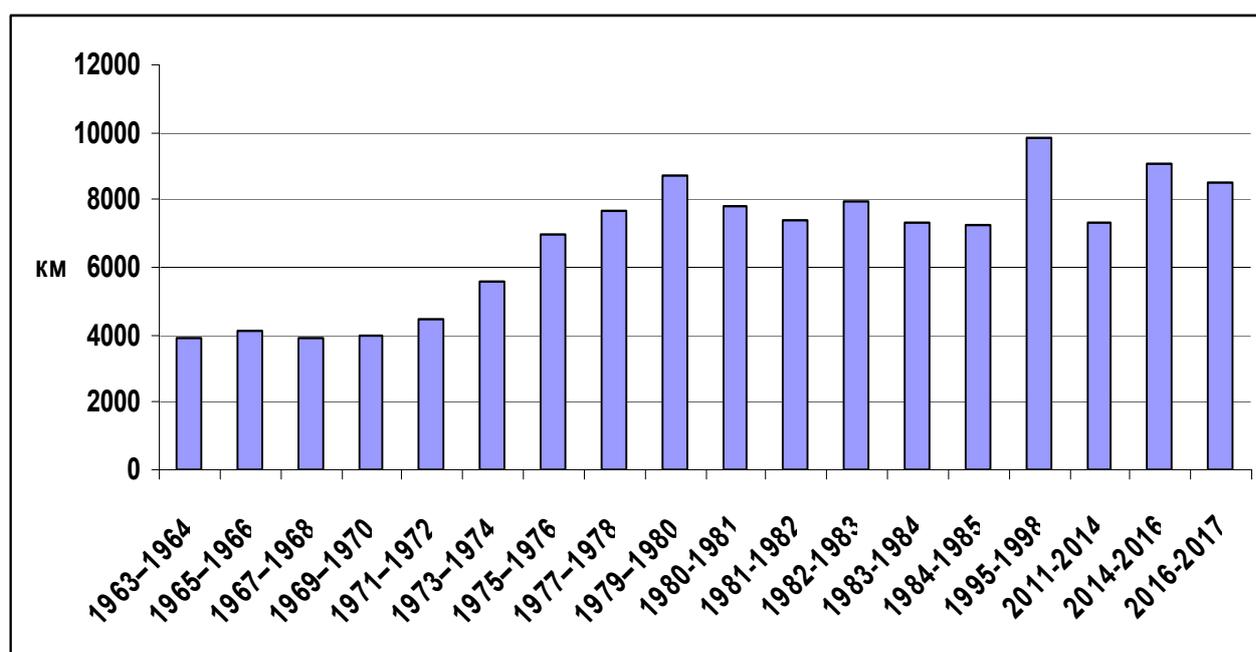


Рисунок 2 – Динамика ООЦН высококвалифицированных лыжниц с 1963 по 2018 гг. (по данным Грушина А.А. и Нагейкиной С.В., 2015)

По рисунку можно отметить с 1963 по 1971 гг. происходит увеличение ООЦН на 15%. С 1971 по 1980 гг. ООЦН высококвалифицированных лыжниц увеличился почти в два раза (94%). С 1980 по 1985 гг. ООЦН стабилизировался и составлял 7780 – 7250 км. С

1985 по 1998 гг. ООЦН увеличился до 9600 – 9800 км. С 2011 по 2014 гг. ООЦН ровнялся 7360 км, а в сезоне 2014 – 2016 гг. ООЦН составил 9070 км. В сезоне 2016 – 2017 гг. ООЦН высококвалифицированных лыжниц составил 8530 км [41].

Наибольший объем циклической нагрузки наблюдался в 80-х годах прошлого столетия и в 1995-1998 гг. В настоящее время ООЦН у высококвалифицированных лыжниц имеет волнообразную динамику. ООЦН остается на достаточно высоком уровне, имея периоды повышения и снижения, связанные с четырехлетними циклами подготовки к Олимпийским играм.

Основные показатели оптимальной нагрузки для высококвалифицированных лыжников представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели оптимальной нагрузки высококвалифицированных лыжников-гонщиков (по данным Грушина А.А., 2019)

<b>Средства подготовки</b>	<b>Всего</b>
<b>Общий объем циклической нагрузки</b>	<b>9600 – 9800 км</b>
	<b>960-980 ч</b>
<b>Лыжная подготовка</b>	<b>50-55%</b>
<b>Передвижение на лыжероллерах</b>	<b>25-28%</b>
<b>Бег, ходьба, имитация</b>	<b>19-23%</b>
<b>Нагрузки аэробной направленности</b>	<b>82-83%</b>
<b>Нагрузки анаэробной направленности</b>	<b>17-18%</b>

В настоящее время большинство высококвалифицированных лыжников фиксируют ООЦН не в километрах, а в часах. При таком подходе можно суммировать не только циклическую нагрузку, но и объем силовых работ, игровые тренировки, общеразвивающие упражнения и ОФП. Кроме того, значительно проще отследить в тренировочном процессе вторую важную составляющую тренировочной нагрузки – интенсивность.

Распределение ООЦН лыжников-гонщиков сборной команды России по лыжным гонкам в годичном цикле подготовки представлено на рисунке 3.

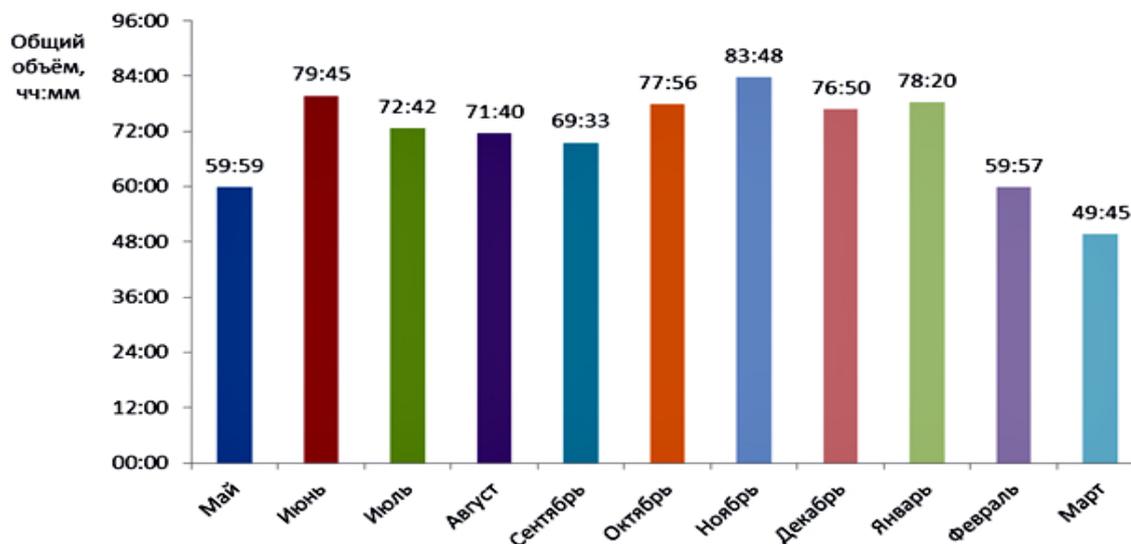


Рисунок 3 – Распределение ООЦН лыжников-гонщиков сборной команды России по лыжным гонкам в годичном цикле подготовки

Общий объем циклической нагрузки у лыжников резервной сборной команды России по лыжным гонкам в сезоне 2018-2019 гг. составил 780 часов. У лидеров норвежской сборной команды по лыжным гонкам средний годовой объем циклической нагрузки составляет в разные годы подготовки 700-950 часов [42], т.е. практически столько же, сколько и у наших спортсменов. У спринтеров ООЦН составляет 750-850 часов, у дистанционщиков – 800-900 часов.

Наибольший объем циклической нагрузки приходится на июнь (обще-подготовительный период), ноябрь (специально-подготовительный период) и январь (соревновательный период). В июне, как правило, увеличение объема циклической нагрузки связано с задачей повышения общей выносливости лыжников-гонщиков. Именно в этот период лыжники много выполняют работы в I – II зонах интенсивности, используя кросс-походы, вело-походы. В ноябре повышение объема циклической нагрузки связано с

периодом вкатывания. Как правило, именно в этот период возрастает объем лыжной подготовки. В январе в промежутках между этапами Кубка и перед основными стартами, которыми являются Чемпионат мира по лыжным гонкам или Олимпийские игры, проводится еще один сбор, поэтому ООЦН в этот период также выше, чем в другие месяцы.

ООЦН лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки определяется программой спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки [23]. В программах спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки представлены максимально допустимые объемы циклической нагрузки [43] - [45].

Анализ программных требований ООЦН лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки показал отсутствие нормативных требований к ООЦН лыжников на этапе начальной подготовки. При этом практика показывает, что именно на этапе начальной подготовки в меньшей степени фиксируются тренировочные нагрузки.

На рисунке 4 представлен ООЦН лыжников-гонщиков на тренировочном этапе и этапе совершенствования спортивного мастерства.

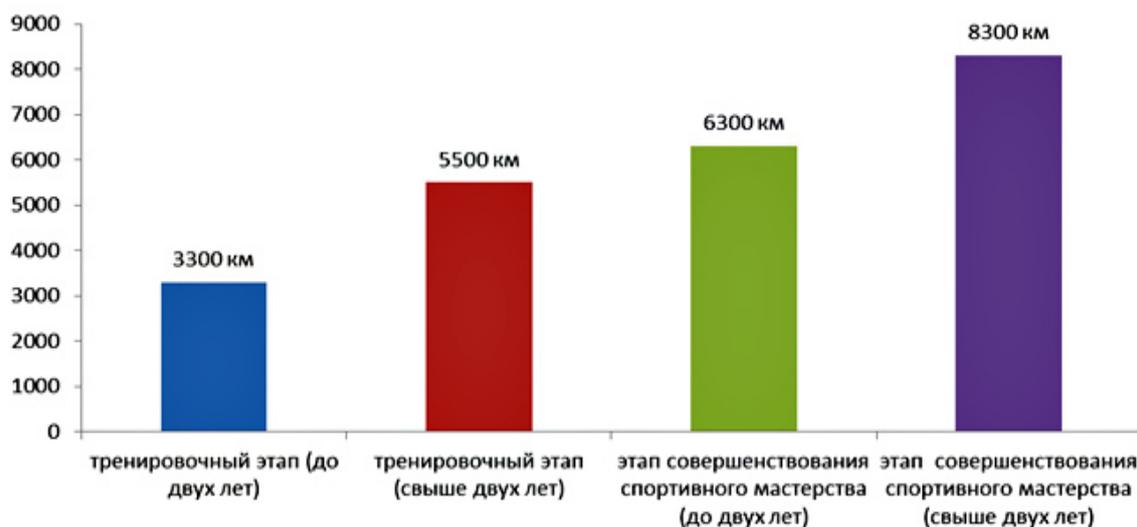


Рисунок 4 – Программные требования ООЦН лыжников-гонщиков на тренировочном этапе и этапе совершенствования спортивного мастерства

По рисунку можно отметить поэтапное увеличение ООЦН лыжников-гонщиков. ООЦН возрастает с 3300 км у лыжников-гонщиков первого и второго года на тренировочном этапе до 8300 км у лыжников-гонщиков, проходящих спортивную подготовку на этапе совершенствования спортивного мастерства свыше двух лет.

Стоит отметить, что объем в 8300 км является достаточно большим объемом для 17-летних лыжников. Выходить на такие большие объемы возможно лишь при четком понимании, что организм спортсменов готов к такой работе и имеется хорошая база аэробной выносливости.

На рисунке 5 представлен ООЦН лыжниц на тренировочном этапе и этапе совершенствования спортивного мастерства.

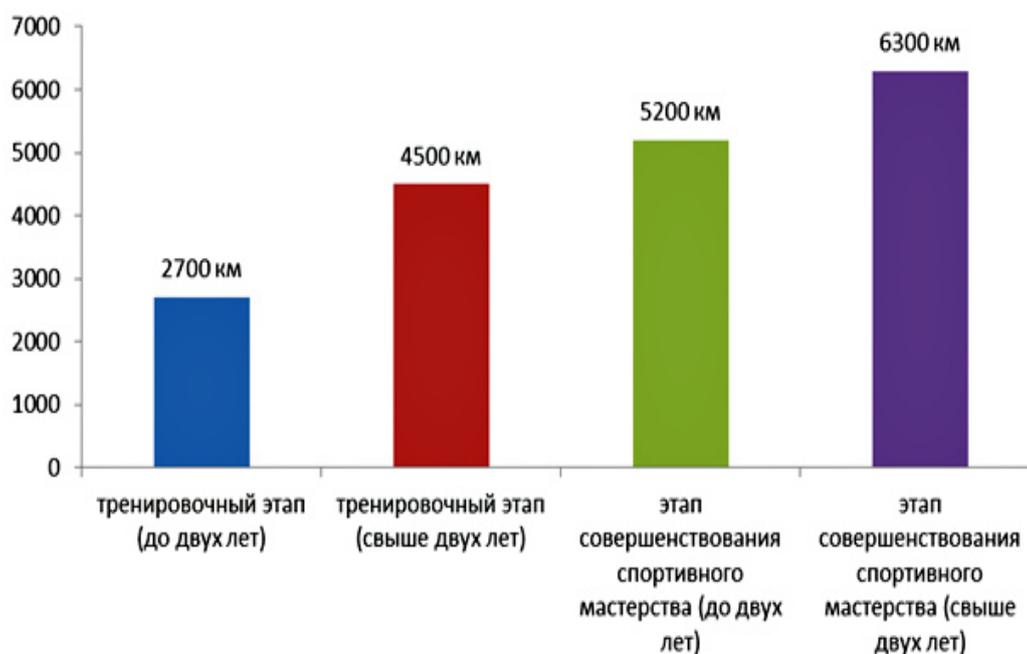


Рисунок 5 – Программные требования ООЦН лыжниц на тренировочном этапе и этапе совершенствования спортивного мастерства

У лыжниц-гонщиц наблюдается такое же поэтапное увеличение ООЦН, как и у лыжников-гонщиков. ООЦН возрастает с 2700 км у лыжниц первого и второго года на тренировочном этапе до 6300 км у лыжниц, проходящих спортивную подготовку на этапе совершенствования спортивного мастерства свыше двух лет.

В научно-методической литературе предлагаются похожие диапазоны ООЦН лыжников-гонщиков [41].

В таблице 2 представлен диапазон ООЦН лыжников-гонщиков разного возраста.

Таблица 2 – Диапазон ООЦН лыжников-гонщиков разного возраста (по данным Грушина А.А., 2015)

<b>Возраст</b>	<b>Юноши, юниоры, мужчины</b>	<b>Девушки, юниорки, женщины</b>
<b>12-13 лет</b>	<b>2500-3400 км</b>	<b>2100-3000 км</b>
<b>14-16 лет</b>	<b>4000-5500 км</b>	<b>3700-5000 км</b>
<b>17-18 лет</b>	<b>6000-7200 км</b>	<b>5500-6500 км</b>
<b>19-21 год</b>	<b>7500-9000 км</b>	<b>7000-8500 км</b>
<b>22 года и старше</b>	<b>9500-10000 км</b>	<b>9000-9500 км</b>

В связи с этим, особого внимания заслуживает практическое исследование объемов циклической нагрузки в различных тренировочных средствах юных лыжников-гонщиков на разных этапах спортивной подготовки. Нами был проведен опрос тренеров-преподавателей по лыжным гонкам для выявления ООЦН и объемов нагрузки в различных тренировочных средствах лыжников-гонщиков на этапах многолетней подготовки.

Проведенный опрос показал, что в группах начальной подготовки тренеры не считают нужным учитывать тренировочные нагрузки. По их мнению, поскольку тренировочные занятия проводятся 3-4 раза в неделю и основываются на разносторонней подготовке юных лыжников, достаточно учитывать тренировочные часы. Годовой объем тренировочной нагрузки на этапе начальной подготовки небольшой, обычно колеблется в пределах 230-350 часов, включая теоретическую часть программы спортивной подготовки.

В таблице 3 представлены объемы нагрузки в различных тренировочных средствах юных лыжников-гонщиков на этапе начальной подготовки.

Таблица 3 – Общий объем нагрузки в различных тренировочных средствах юных лыжников-гонщиков на этапе начальной подготовки (2-ой год обучения)

<b>Группа подготовки</b>	<b>Бег, ходьба, имитация, час</b>	<b>Лыжероллеры, час</b>	<b>Лыжи, час</b>	<b>Спортивные игры, час</b>	<b>ОФП, час</b>	<b>ООЦН, час</b>
<b>НП-2</b>	<b>97</b>	<b>30</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>207</b>

Из анализа тренировочной нагрузки юных лыжников-гонщиков на этапе начальной подготовки можно отметить, что 53% циклических средств подготовки занимают лыжи и лыжероллеры, при этом остальной объем приходится на бег, ходьбу и имитацию лыжных ходов в движении. Чуть больший объем лыжной и лыжероллерной подготовки по сравнению с беговой работой на второй год подготовки вполне оправдан и позволяет уже на ранних этапах многолетней подготовки воздействовать на определенные качества, способствующие более выраженной реализации двигательного потенциала. При этом основу техники передвижения составляют классические лыжные хода.

Достаточно много времени в тренировочном процессе данной группы юных лыжников-гонщиков было посвящено развитию силовых качеств. Общий объем физической подготовки составил 25 часов. В состав ОФП входят упражнения из гимнастики, легкой атлетики, акробатики.

Спортивные и подвижные игры занимают 40 часов (норматив типовой программы по виду спорта лыжные гонки – 50 часов) и направлены на развитие ловкости, быстроты, скоростно-силовых способностей. Стоит отметить, что игры используются на протяжении всего годичного цикла подготовки.

Лыжники группы начальной подготовки II года обучения принимают участие в 2-3 стартах по ОФП и 4-6 стартах по лыжным гонкам на дистанции 1-3 км.

В таблице 4 представлен объем нагрузки в различных тренировочных средствах юной лыжницы 12 лет на этапе начальной подготовки третьего года обучения. Анализ проводился по дневнику самоконтроля лыжницы.

Таблица 4 – Объем нагрузки в различных тренировочных средствах юной лыжницы 12 лет на этапе начальной подготовки третьего года обучения в подготовительном периоде (июнь-август)

<b>Средства подготовки</b>	<b>Фактически выполненные объемы тренировочных нагрузок</b>	<b>Программные нормативы объемов тренировочной нагрузки [43, 44]</b>
<b>Кросс, ходьба (км)</b>	<b>342</b>	<b>525</b>
<b>Имитация (км)</b>	<b>102</b>	<b>10</b>
<b>Лыжероллеры (км)</b>	<b>568</b>	<b>155</b>
<b>ОФП (ч)</b>	<b>16</b>	<b>-</b>
<b>ООЦН (км)</b>	<b>1012</b>	<b>690</b>

При анализе фактически выполненных объемов тренировочного процесса наблюдается значительное превышение специальной работы и общей циклической работы в целом. Превышение общего объема циклической нагрузки составляет 46 %.

Так, объем имитационной работы превышает рекомендуемые программные требования [43, 44] за анализируемый период подготовки почти 10 раз, объем лыжероллерной подготовки превышает программные требования в 4 раза. При этом общий объем кросса и ходьбы за анализируемый период подготовки ниже рекомендуемой программой спортивной подготовки на 35%.

Таким образом, можно сделать вывод, что построение тренировочного процесса анализируемой спортсменки строилось на основе специальной работы. На развитие общефизической подготовки отводилось мало времени.

В таблице 5 представлено соотношение объемов тренировочного процесса юных лыжников-гонщиков на тренировочном этапе в 1-2 год подготовки из данных опроса тренеров-преподавателей.

Таблица 5 – Общий объем нагрузки в различных тренировочных средствах юных лыжников-гонщиков на тренировочном этапе (1-2 год подготовки)

Показатель	Юноши		Девушки	
	Год обучения			
	1-й	2-й	1-й	2-й
<b>Общий объем циклической нагрузки, км</b>	<b>2100-2600</b>	<b>2900-3400</b>	<b>1850-2250</b>	<b>2350-2950</b>
<b>Объем лыжной подготовки, км</b>	<b>700-900</b>	<b>1100-1300</b>	<b>650-800</b>	<b>850-1100</b>
<b>Объем лыжероллерной подготовки, км</b>	<b>700-900</b>	<b>1000-1200</b>	<b>550-700</b>	<b>800-1050</b>
<b>Объем бега, ходьбы, имитации, км</b>	<b>700-800</b>	<b>800-900</b>	<b>650-750</b>	<b>700-800</b>
<b>Спортивные игры, час</b>	<b>12-14</b>	<b>15-17</b>	<b>12-15</b>	<b>15-17</b>
<b>ОФП (силовые занятия), час</b>	<b>28-32</b>	<b>35-40</b>	<b>28-32</b>	<b>35-40</b>

По данным тренеров-преподавателей объем тренировочной нагрузки на тренировочном этапе для юношей колеблется в пределах 2100-2600 километров для спортсменов 1-го года на тренировочном этапе, и 2900-3400 километров для спортсменов 2-го года на тренировочном этапе. Для девушек объем тренировочной нагрузки колеблется в пределах 1850-2250 километров для спортсменок 1-го года на тренировочном этапе, и 2350-2950 километров для спортсменок 2-го года на тренировочном этапе. Общий объем тренировочной работы в тренировочных группах находится в диапазоне 470-700 часов в год (от 1-го до 5-го года на тренировочном этапе). Представленный общий объем вполне соотносится с данными типовых программ спортивной подготовки для ДЮСШ, СДЮШОР [43] - [45]. При этом ежегодный прирост объема нагрузки происходит за счет специальных средств подготовки.

Объем беговой и кроссовой работы в 700-900 км (33-26%) у юношей и 650-800 км (35-27%) у девушек ниже значений типовой программы по виду спорта лыжные гонки примерно на 400 км. Кроссовый бег традиционно используется как основное средство развития общей выносливости лыжников-гонщиков, при этом создает базу для развития специальной выносливости. Недостаток данного вида подготовки может быть чреват низким уровнем развития функциональных возможностей юных спортсменов.

Объем лыжероллерной подготовки планомерно увеличивается у лыжников-гонщиков ко 2-му году подготовки на тренировочном этапе и составляет 1200 (35%) и 1050 км (36%) соответственно. Согласно типовой программе спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки рекомендуемый объем лыжероллерной подготовки составляет 500 и 700 км [43] - [45]. Даже учитывая использование различных типов лыжероллеров («быстрые или медленные») в тренировочном процессе отмечается практически двукратное увеличение данного средства подготовки. По нашему мнению, такое перераспределение объема нагрузки в сторону специальных средств подготовки может привести и ведет к скачку результативности в раннем возрасте, но затем неизбежно приведет к существенному снижению результатов.

Объем лыжной подготовки также увеличивается у лыжников ко 2-му году подготовки на тренировочном этапе и составляет 1300 (39%) и 1100 км (37%) соответственно. Данное средство подготовки вносит наибольший вклад в общий объем циклической нагрузки и соответствует рекомендуемым значениям типовой программы спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки [43] - [45].

Продолжается использование спортивных игр как одного из средств подготовки, однако, объем их снижается практически в 2 раза после этапа начальной подготовки. Объем общей физической подготовки в виде

силовых тренировок в тренажерном зале или на улице колеблется в пределах 28-32 часов для спортсменов 1-го года на тренировочном этапе, и 35-40 часов для спортсменов 2-го года на тренировочном этапе. Анализируя параметры общей физической подготовки юных лыжников на тренировочном этапе, можно прийти к заключению, что к планированию силовой подготовки на тренировочном этапе тренеры подходят по-разному, в большей степени ориентируясь на имеющиеся условия для тренировочных занятий. Тренеры учитывают индивидуальный уровень взросления организма юных спортсменов и для лыжников с явными признаками акселерации увеличивают объем силовой подготовки с акцентом на занятия, направленные на гипертрофию мышечных волокон.

Ряд тренеров традиционно объединяют кроссовую подготовку, ходьбу, и имитацию. В последнее время большое внимание стали уделять бегу с палками по пересеченной местности, при этом значительно снизив объем имитационной работы. Такая тенденция связана с повышением требований скоростных и скоростно-силовых возможностей лыжников. Однако, на наш взгляд, бег с палками можно использовать для лыжников-гонщиков, имеющих уже достаточно хорошую базу общей физической и функциональной подготовки. Для юных лыжников-гонщиков целесообразнее было бы применять традиционную шаговую имитацию лыжных ходов в подъем с палками. Повышенный скоростной акцент, при этом, уделяя каденсу, который должен быть порядка 160 шагов в минуту. При такой нагрузке меньше задействуется у юных лыжников опорно-двигательный аппарат, меньше происходит напряжение кардиореспираторной системы, и больше акцент в тренировке получается на нервно-мышечную координацию.

Различия в общем объеме нагрузки у разных тренеров связаны с возможностью применять в тренировочном процессе тематические мероприятия (тренировочные сборы). Только треть тренеров отметили, что

выезжают на тренировочные сборы, остальные такой возможности не имеют. При этом было установлено, что юные лыжники выезжают в основном в летние детские оздоровительные лагеря от 1 до 3-х раз за подготовительный период. Обеспечить тренировочные сборы в ноябре для вкатывания, даже для способных юных лыжников, как правило, не удается, в связи с финансовыми затруднениями.

В настоящее время некоторые тренеры стали включать в тренировочный процесс юных лыжников-гонщиков передвижение на велосипеде по пересеченной местности. Сложности в применении данного средства связаны со слабым материально-техническим оснащением ДЮСШ. Велосипеды не самый необходимый инвентарь для прохождения спортивной подготовки юных лыжников. Поэтому зачастую такие тренировки можно проводить только с детьми, у которых есть собственные велосипеды.

За рубежом велосипед, как средство подготовки лыжников применяется достаточно давно. Передвижение на велосипеде по пересеченной местности в меньшей степени нагружает опорно-двигательный аппарат юных спортсменов и значительно лучше способствует развитию выносливости, в том числе и локальной мышечной выносливости, чем обычный бег.

Из опроса тренеров мы также выяснили, что лыжники 1-го года обучения на тренировочном этапе в течение сезона принимают участие в 3-5 стартах по общей физической подготовки (кросс и силовые упражнения) и 10-12 стартах по лыжным гонкам на дистанциях 1-5 км. Спортсмены 2-го года обучения на тренировочном этапе в течение сезона принимают участие в 3-4 стартах по общей физической подготовки (кросс и силовые упражнения) и 2-3 стартах по лыжероллерам, а также в 12-15 стартах по лыжным гонкам на дистанциях 1-10 км. Также тренеры уже со 2-го года подготовки на тренировочном этапе выделяют основные старты сезона,

которые приходится на вторую половину соревновательного периода (февраль-март).

При этом основной стиль передвижения на соревнованиях является коньковый ход. Тренеры отмечают, что большое количество стартов коньковым стилем заставляет их в тренировочном процессе делать акцент на этот стиль передвижения. По нашему мнению, подобная тенденция негативно сказывается на формировании организма юных лыжников-гонщиков. Преимущественное использование коньковых лыжных ходов усиливает боковые нагрузки на суставы и позвоночник еще несформированных юных спортсменов и в дальнейшем может приводить к серьезным травмам и заболеваниям.

В таблице 6 представлен объем нагрузки в различных тренировочных средствах юной лыжницы 13 лет на тренировочном этапе. Анализ проводился по дневнику самоконтроля лыжницы.

Таблица 6 – Объем нагрузки в различных тренировочных средствах юной лыжницы 13 лет на тренировочном этапе в 2018 г.

<b>Средства подготовки</b>	<b>Фактически выполненные объемы тренировочных нагрузок</b>	<b>Программные нормативы объемов тренировочной нагрузки [43, 44]</b>
<b>Лыжероллеры (км)</b>	<b>1084</b>	<b>400-500</b>
<b>Кросс, ходьба, имитация (км)</b>	<b>719</b>	<b>1100-1200</b>
<b>Передвижение на лыжах (км)</b>	<b>1004</b>	<b>700-1000</b>
<b>Спортивные игры (ч)</b>	<b>13</b>	<b>110</b>
<b>ОФП (ч)</b>	<b>60</b>	<b>-</b>
<b>Велосипед (ч)</b>	<b>2,5</b>	<b>-</b>
<b>ООЦН</b>	<b>2807</b>	<b>2200-2800</b>

По таблице видно, что в общем анализируемы ООЦН лыжницы 13 лет соответствует программным требованиям для данного этапа спортивной подготовки. Однако объем передвижения на лыжероллерах у лыжницы в

два раза превышает рекомендуемые программные требования. При этом меньше в тренировочном процессе внимания уделяется кроссовой работе, ходьбе, имитации, мало времени отводится на спортивные игры.

Анализируя подготовку высококвалифицированных лыжников Норвегии, можно отметить, что даже на элитном уровне лыжники используют большой процент бега как в подготовительном (30-40%), так и в соревновательном (25-35%) периодах [42]. У нас на уровне подготовки спортивного резерва в лыжных гонках, зачастую, от этого средства подготовки отказываются в пользу лыжероллеров. Такая тенденция наиболее характерна для регионов, где есть специально оборудованные для занятий лыжероллерные трассы. В регионах, которые не имеет таких условий для занятий, акцент, наоборот, смещается с передвижения на лыжероллерах на кроссовую подготовку, ходьбу и имитацию.

В любом случае, смещение акцентов в тренировочном процессе на использование тех или иных средств подготовки, в конечном счете, будет сказываться на качестве подготовки спортивного резерва.

На этапе совершенствования спортивного мастерства была получена аналогичная динамика распределения ООЦН в различных тренировочных средствах. В ряде регионов, больше времени уделяется передвижению на лыжероллерах. В других регионах в большей степени используют кроссовую подготовку, имитацию и ходьбу. ООЦН, как правило, соответствует программным требованиям.

Наиболее актуальными вопросами в настоящее время являются вопросы, связанные с интенсивностью выполнения нагрузок в лыжных гонках. Применение коротких интенсивных тренировок и длительных тренировок с низкой интенсивностью в настоящее время широко обсуждается тренерами, научными работниками и спортсменами. Считается, что соединение больших объемов низкоинтенсивных тренировок

с высокоинтенсивными тренировками в годичном цикле подготовки является лучшей моделью развития выносливости [46, 47, 48].

Обсуждаются разные протоколы интервальных тренировок и их распределение в годичном цикле подготовки. Так, например, ведущие лыжники Норвегии и Швеции, завоевавших золотые Олимпийские медали в течение последнего десятилетия, как правило, выполняют около 500-600 ч или 300-350 тренировок в зоне низкой интенсивности (60-80% ЧСС<sub>макс</sub>), 30-40 тренировок в зоне умеренной интенсивности (80-90% ЧСС<sub>макс</sub>), 60-70 тренировок в год в зоне высокой интенсивности (> 90% ЧСС<sub>макс</sub>) [42].

Анализ распределения тренировочных нагрузок по зонам интенсивности в сборной команде России по лыжным гонкам представлен на рисунке 6.

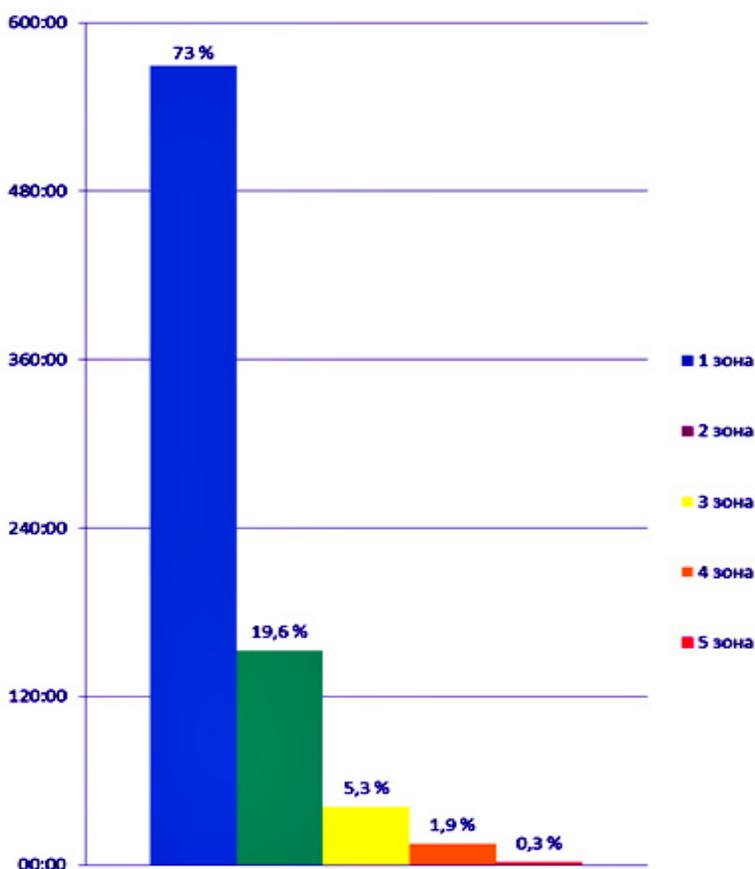


Рисунок 6 – Распределения тренировочных нагрузок по зонам интенсивности в сборной команде России по лыжным гонкам

Из рисунка видно, что большую часть тренировочных нагрузок лыжники сборной команды России выполнили в I зоне интенсивности, во второй зоне интенсивности лыжники выполнили 19,6% общего объема нагрузок. Таким образом, большую часть нагрузок лыжники выполняли до порога аэробного обмена.

В смешанной зоне (III зона интенсивности) лыжники выполнили 5,3% общего объема нагрузок. В IV и V зонах интенсивности (выше ПАНО) было выполнено 1,9% и 0,3% нагрузок соответственно.

Таким образом, в тренировочном процессе сборной команды России по лыжным гонкам тренеры также придерживаются общепринятой стратегии подготовки, при которой большая часть тренировочных нагрузок выполняется с низкой интенсивностью.

На рисунке 7 представлена сравнительная характеристика усредненных параметров интенсивности тренировочных нагрузок в разные периоды подготовки сборной команды России по лыжным гонкам (по данным Грушина А.А., 2015).

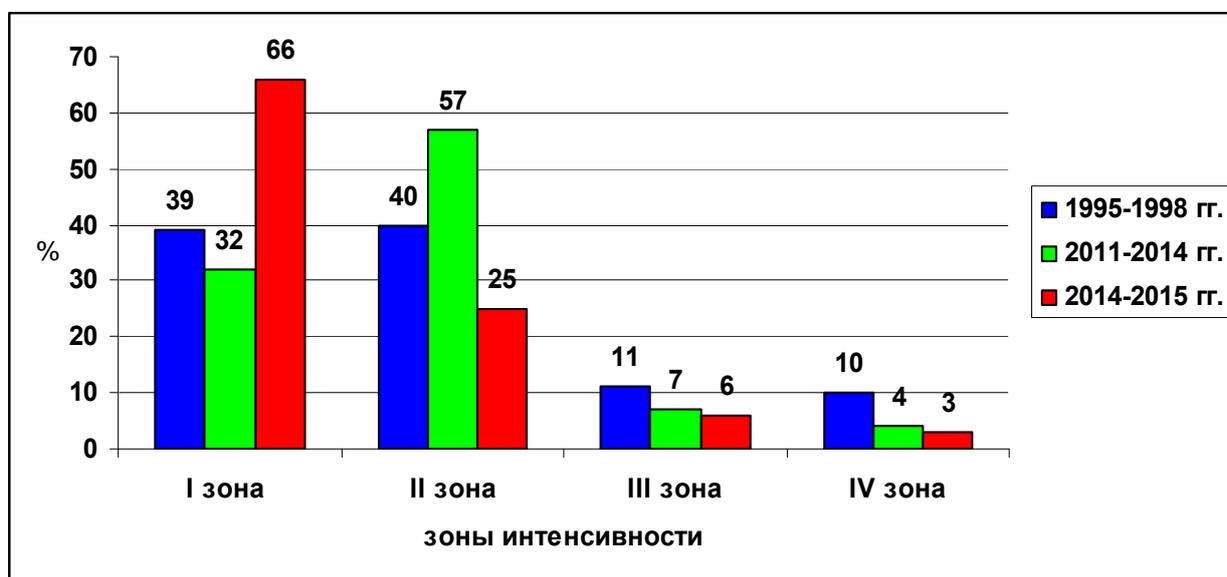


Рисунок 7 – Сравнительная характеристика усредненных параметров интенсивности тренировочных нагрузок в разные периоды подготовки сборной команды России по лыжным гонкам (по данным Грушина А.А., 2015)

По рисунку отчетливо видно, что раньше спортсмены сборной команды России по лыжным гонкам использовали четырехзонную шкалу распределения интенсивности тренировочных нагрузок. В настоящее время с использованием пульсометров появилась необходимость перейти на пятизонную шкалу распределения интенсивности.

Анализируя параметры интенсивности тренировочных нагрузок, нетрудно заметить, что лыжники в период 1995-1998 гг. выполняли большой объем тренировочных нагрузок на уровне ПАНО и выше (III и IV зоны интенсивности), а также во II зоне интенсивности (поддерживающей), меньше тренировочных нагрузок в I зоне интенсивности (восстановительной). Модель построения тренировочного процесса была в большей степени пороговой [46, 47].

Направленность тренировочного процесса определяется, прежде всего, соответствием тренировочного режима планируемому соревновательному. Исходя из этого, складывается ощущение, что лыжники нынешней сборной команды России практически не работают со скоростью. Очень мало выполняют интенсивной тренировочной работы. И это, по сути, на фоне увеличения скоростей в лыжных гонках и требования повышения скоростно-силовых характеристик спортсменов мирового уровня.

На самом деле, ориентация в тренировочном процессе на регистрируемые показатели ЧСС не всегда дают объективную информацию о характеристиках физиологической нагрузки.

На рисунке 8 представлена пульсограмма тренировочного занятия скоростно-силовой направленности высококвалифицированного лыжника.

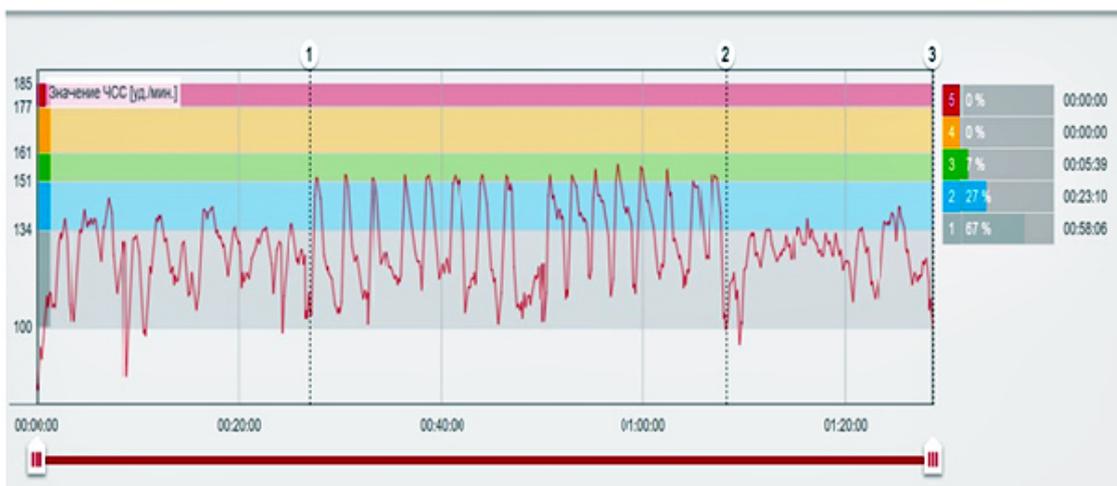


Рисунок 8 – Пульсограмма тренировочного занятия скоростно-силовой направленности высококвалифицированного лыжника

В рамках этой тренировки по показателям ЧСС спортсмен с трудом выходил в начало третьей зоны. При этом, спортсмен работал на отрезках с максимальной мощностью, на что указывал и лактат, уровень которого превышал 10 ммоль/л.

На рисунке 9 показана гликолитическая интервальная тренировка. Ее параметры - 30 сек работы с максимальной мощностью через 30 сек активного отдыха.

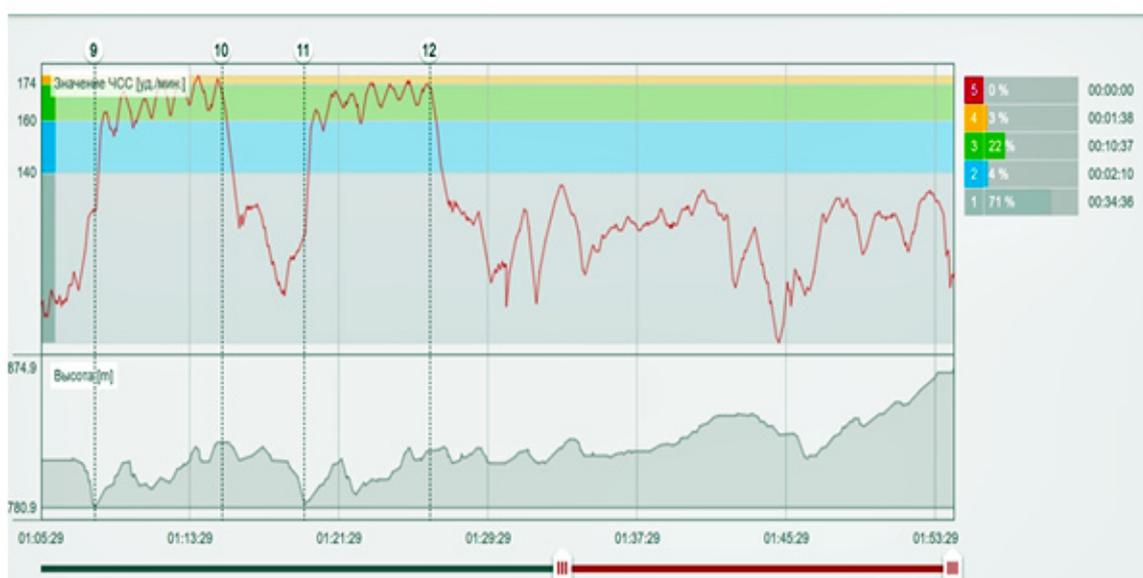


Рисунок 9 – Пульсограмма высококвалифицированного лыжника с интервальной тренировкой

По субъективным ощущениям спортсменов и показателям лактометра данная тренировка была достаточно тяжелой. Но по показателям ЧСС спортсмены практически никогда не достигают 5 зоны.

Соответственно, нужно понимать, что общий объем нагрузки в I-II зоне интенсивности составляют не только низкоинтенсивные объемные тренировки, как это часто понимают многие тренеры, но и «короткий спринт», интервальная работа гликолитического анаэробного характера, в которых ЧСС в силу коротких отрезков выполнения нагрузки не успевает выйти на свои максимальные значения.

Интервальная тренировка способствует росту аэробной мощности, но увеличение аэробной емкости в ней происходит гораздо медленнее, чем при непрерывной длительной работе. В длительных объемных тренировках повышение функциональных возможностей организма происходит медленнее, чем при интервальной тренировке, но высокий их уровень сохраняется более длительное время [46, 47, 49]. Соответственно, и те, и другие тренировки необходимы для повышения специальной подготовленности лыжников-гонщиков. Требуемый объем тренировочных нагрузок не должен обеспечиваться за счёт соответствующего уменьшения доли скоростного компонента. Проблема заключается в учете таких тренировок в общем объеме нагрузок по зонам интенсивности. Возможно, на наш взгляд, учитывать такие нагрузки, в частности интервалы работы, как нагрузку в IV или V зоне интенсивности.

Большую сложность представляет нормирование интенсивности тренировочных нагрузок юных лыжников-гонщиков. Проблема заключается в большой вариативности максимальных значений ЧСС и показателей ЧСС в тренировочном процессе юных лыжников-гонщиков [50].

В типовой программе спортивной подготовки по лыжным гонкам [43], а также в программе спортивной подготовки для ДЮСШ [44] представлена классификация интенсивности тренировочных нагрузок юных лыжников-

гонщиков. Ориентироваться на представленную классификацию можно только по критериям этапа подготовки, возраста и пола лыжников. Наилучшим способом определения зон интенсивности является лабораторное или полевое тестирование со ступенчато-возрастающей нагрузкой с параллельным определением ЧСС и биохимического статуса спортсмена. В ходе такого тестирования можно с большой долей вероятности определить ПАНО и максимальные функциональные возможности спортсменов, что и будет являться основой для разработки индивидуальных параметров зон интенсивности.

Проведенные нами исследования интенсивности тренировочных нагрузок юных лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки показало, что при одинаковом тренировочном процессе разные спортсмены совершенно по-разному реагируют на одну и ту же нагрузку. Распределение нагрузки по зонам интенсивности у лыжников-гонщиков в годичном цикле подготовки, соответственно, существенно различается.

На рисунке 10 представлен пример распределения тренировочной нагрузки квалифицированного лыжника-гонщика.

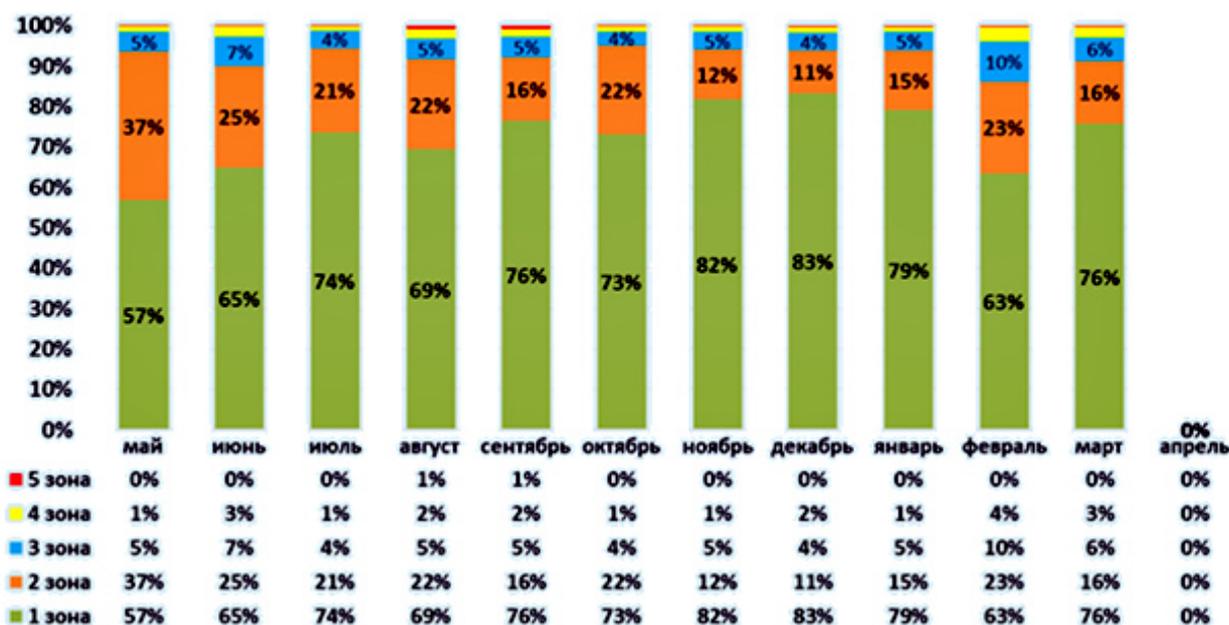


Рисунок 10 – Распределение тренировочной нагрузки квалифицированного лыжника-гонщика П.И. в годичном цикле подготовки

По рисунку видно, что большая часть нагрузки спортсменом была выполнена в I зоне интенсивности. Общее время работы в этой зоне составило 72%. Во второй зоне интенсивности спортсмен отработал 20%. Меньше всего нагрузки было выполнено в III, IV и V зонах интенсивности.

На рисунке 11 представлен другой вариант распределения тренировочной нагрузки квалифицированного лыжника-гонщика.

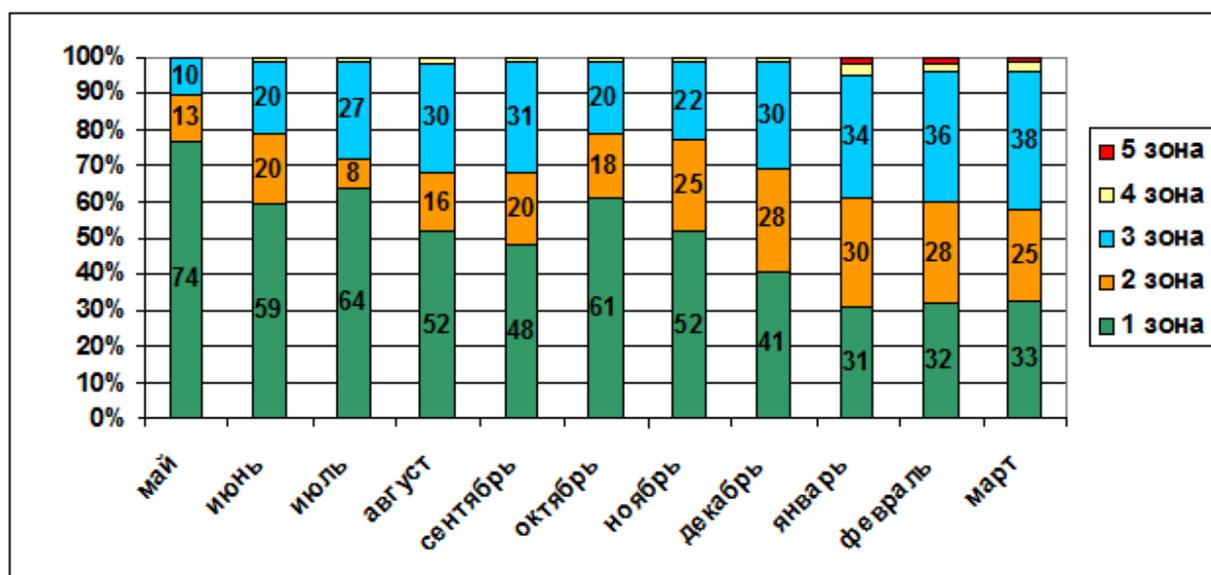


Рисунок 11 – Распределение тренировочной нагрузки квалифицированного лыжника-гонщика в годичном цикле подготовки

У второго спортсмена большая часть нагрузки также была выполнена в I зоне интенсивности. Однако общее время работы в этой зоне было меньше – 50%. Во второй зоне интенсивности было выполнено 21% нагрузки. Существенная разница наблюдается по III зоне (смешанной) зоне интенсивности. В этой зоне получилось 27% нагрузки. В этой зоне интенсивности к энергообеспечению подключаются анаэробные источники. К большому объему тренировочных нагрузок в этой зоне специалисты относятся достаточно осторожно. Особенно в детском и подростковом возрасте.

Учитывая, что оба спортсмена тренировались по одной и той же программе, можно отметить, что распределение нагрузки по зонам

интенсивности у них значительно отличается. Соответственно, тренировочный процесс этих двух спортсменов воздействовал на разные энергетические процессы. Кумулятивный эффект от таких тренировок также будет различаться.

Наблюдения показывают, что в детско-юношеском возрасте большинство юных лыжников выполняют большой объем работы в смешанной зоне интенсивности (III зона интенсивности) и выше (IV и V зоны интенсивности). Такое распределение тренировочных нагрузок соответствует пороговой модели распределения нагрузок по зонам интенсивности [46, 47, 51].

Большой объем тренировочных нагрузок на уровне ПАНО и выше в подростковом и юношеском возрасте чреват срывом механизмов адаптации, перенапряжением функциональных систем, перетренировкой и ранним уходом из спорта. Поэтому контроль распределения тренировочных нагрузок юных лыжников-гонщиков по зонам интенсивности является обязательным условием эффективной подготовки спортивного резерва.

Сложности при этом возникают именно в регистрации интенсивности тренировочных нагрузок. Пульсометры в настоящее время являются очень удобным способом регистрации нагрузок. Однако зачастую стоимость пульсометров не позволяет обеспечить ими полностью группы на этапах спортивной подготовки. Поэтому регистрация интенсивности тренировочных нагрузок производится ручным способом при помощи пульсометрии. Подсчет ЧСС осуществляется, как правило, после выполнения нагрузки, и фиксируется в основном ЧСС восстановления. Очень важная информация о динамике ЧСС в период выполнения упражнений утрачивается. Кроме того, такой способ регистрации интенсивности нагрузок имеет большую долю погрешности.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о сохранении тенденции применения больших объемов циклической нагрузки

у лыжников-гонщиков. Сохраняется практика подготовки юных лыжников, используя большие по объему тренировочные нагрузки в специальных средствах подготовки. Технология подготовки спортсменов, основанная на наращивании объемов тренировочной нагрузки, приносила свои плоды в 90-е годы, но в настоящий момент не является перспективной. Современная система подготовки лыжников-гонщиков опирается не только на объемные параметры нагрузки. В большей степени акцент в настоящее время смещен в сторону стабилизации объемных параметров нагрузки и изменения интенсивности, учитывая повышение соревновательных скоростей. Ключевым звеном в системе управления тренировочным процессом юных спортсменов должна быть объективная информация об особенностях воздействия тренировочных нагрузок на растущий организм спортсмена, чтобы обеспечить последующую научную аргументацию коррекций тренировочного процесса.

В Федеральном стандарте спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки и типовой программе спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки представлены максимально допустимые объемы тренировочной нагрузки. Ориентироваться на них, безусловно, можно, но при нормировании ООЦН следует учитывать возрастные особенности, ориентироваться на уровень подготовленности юных спортсменов и имеющиеся условия для тренировочных занятий.

Оптимальное управление тренировочным процессом юных лыжников-гонщиков возможно только при строгой дифференциации нагрузок для каждого спортсмена в зависимости от его физических и функциональных возможностей. Это практически невозможно осуществить в условиях, когда тренер не знает, какой объем нагрузки был выполнен за определенный период тренировочного процесса, и как эта нагрузка отразилась на функциональном состоянии организма юного спортсмена. Поэтому особое место в управлении подготовкой спортивного резерва в

лыжных гонках должен занимать контроль тренировочных и соревновательных нагрузок. Объективный контроль тренировочных и соревновательных нагрузок позволит обеспечить конкретное воздействие на отдельные метаболические составляющие и будет способствовать целенаправленному повышению специальной работоспособности лыжников-гонщиков.

## **2 Планирование макро-, мезо- и микроциклов спортивной подготовки лыжников-гонщиков**

Схема планирования макроцикла подготовки в лыжных гонках традиционно выглядела следующим образом: в начале подготовительного периода преобладали средства ОФП и аэробная нагрузка. Затем следовало постепенное увеличение доли специальных упражнений и интенсивности физической нагрузки, снижение объема и интенсивности нагрузки в октябре перед вкатыванием и длительные тренировки низкой интенсивности на первом снегу на протяжении 4-6 недель.

В настоящее время с введением спринтерских дисциплин в программу соревнований лыжников-гонщиков возросли требования скоростно-силовой подготовленности лыжников-гонщиков. Поэтому традиционное планирование макроцикла подготовки в настоящее время не подходит для подготовки высококвалифицированных лыжников. Смещение акцентов при планировании годичного цикла подготовки произошло в сторону повышения специальной силовой подготовленности лыжников-гонщиков и развитие локальной выносливости при поддержании уровня развития силы.

При совмещении аэробных и силовых тренировок увеличение аэробных возможностей наблюдается гораздо быстрее, чем силовых. При таком варианте планирования макроцикла пик выносливости мышц плечевого пояса достигает в августе-сентябре, а мышц ног – гораздо раньше [28]. Соответственно такой ранний выход на пик формы не позволяет лыжникам-гонщикам сохранить высокий уровень работоспособности до главных зимних стартов.

По мнению ряда специалистов наиболее интенсивные силовые тренировки можно проводить на протяжении всего подготовительного периода, причем не менее половины этого тренировочного времени должно быть отведено тренировке мышц плечевого пояса [28]. Это позволит

удержать силовые характеристики лыжников на достаточно высоком уровне в течение всего сезона.

С октября по декабрь силовые тренировки должны носить поддерживающий характер, тогда как высокоинтенсивные аэробные тренировки (на уровне ПАНО и выше) с переменной мощностью – должны быть основным инструментом подготовки в этот период. В результате такого построения макроцикла выход на пик функциональных возможностей произойдет в декабре. Это должно совпасть со значительным увеличением ПАНО в ноябре-декабре, что обеспечит высокий функциональный уровень на протяжении всего соревновательного сезона.

Вариант построения подготовительного периода, основанный на концентрированном воздействии на определенные функциональные возможности мышечного аппарата, предлагают Л.Ф. Кобзева с соавторами [52]. Сущность методики заключается во включении 2-3 микроциклов скоростно-силовой подготовки по 10-12 дней каждый, переходящих затем в мезоциклы по развитию специальной выносливости (рисунок 12).

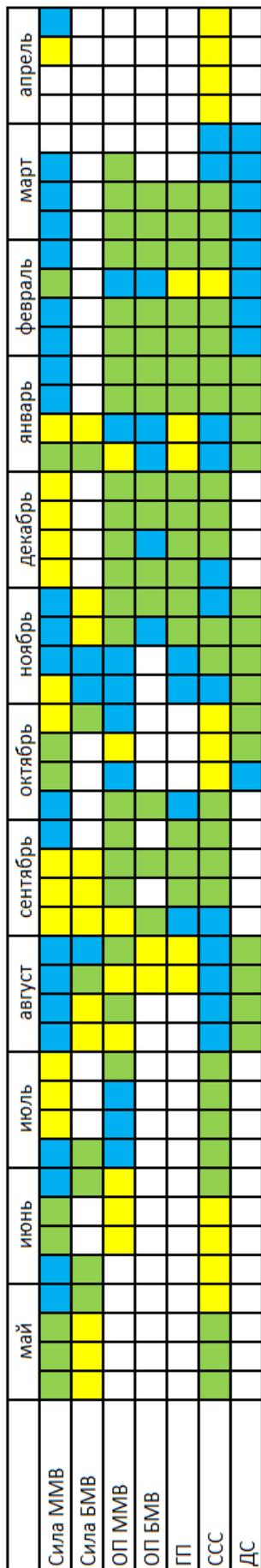


Рисунок 12 – Построение подготовительного периода с включением блоков (микроциклов) скоростно-силовой подготовки (по Л.Ф. Кобзевой, В.В. Ермакову, В.В. Пирог, А.В. Гурскому, 2011)

В данном варианте построения подготовительного периода тренировки скоростно-силового характера предшествуют тренировкам на развитие выносливости. По мнению авторов, это заставляет более активно

включаться в систему обеспечения кислородом сами мышцы, активизируя развитие локальной мышечной выносливости работающих мышц лыжников [52].

Метод концентрации однонаправленных тренировочных воздействий при планировании специальной физической подготовки лыжников-гонщиков в макроцикле предлагает А.В. Шишкина [53]. По мнению автора, схема планирования спортивной подготовки лыжников-гонщиков в макроцикле должна выглядеть следующим образом: первоочередное развитие функциональных возможностей кардиореспираторной системы, увеличение силовых характеристик (обеспечение гипертрофии) рабочих мышечных групп в каждом типе мышечных волокон, затем развитие их выносливости (повышение окислительного потенциала мышечных волокон) в сочетании с формированием динамических и кинематических параметров двигательных действий, целесообразных в соревновательной деятельности (рисунок 13).



Направленность тренировочного воздействия

- Сила ММВ Развитие силовых способностей медленных мышечных волокон за счет миофибрилярной гипертрофии
- Сила БМВ Развитие силовых способностей быстрых мышечных волокон за счет миофибрилярной гипертрофии
- ОП ММВ Повышение окислительного потенциала медленных мышечных волокон
- ОП БМВ Повышение окислительного потенциала быстрых мышечных волокон
- ПП Повышение гликолитического потенциала работающих мышц
- ССС Развитие сердечно-сосудистой системы
- ДС Дазвитие дыхательной системы

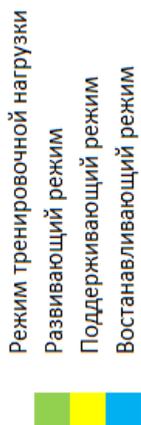


Рисунок 13 – Схема планирования макроцикла спортивной подготовки лыжников-гонщиков (А.В. Шишкина, 2009)

В планировании макроцикла подготовки Т. Бомпы и К. Буццичелли [54] предлагают схему оптимальной периодизации тренировочного процесса лыжников-гонщиков в годичном цикле подготовки с учетом направленности в развитии силовых возможностей и метаболических процессов (таблицы .7, 8).

Таблица 7 – Схема планирования подготовительного периода подготовки лыжников-гонщиков с учетом направленности в развитии силовых возможностей и метаболических процессов (по Т. Бомпа, К. Буццичелли, 2016)

Периодизация тренировочного процесса	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.
	Подготовительный период							
Направленность в развитии силовых возможностей	Анатомическая адаптация	Максимальная сила	Долгосрочная мышечная выносливость	Максимальная сила	Конверсия максимальной силы в долгосрочную мышечную выносливость			
Направленность воздействия на метаболические процессы	Аэробная работоспособность	Аэробная работоспособность, аэробная мощность	Аэробная работоспособность, аэробная мощность, лактатная работоспособность					

Целью анатомической адаптации является постепенная адаптация мышц, связок и сухожилий к тренировочным нагрузкам, которые будут применяться в последующие периоды годичного цикла спортивной подготовки. Силовые тренировки на максимальную силу выполняются с нагрузкой меньше 80% повторного максимума. Обязательным является наличие периода конверсии максимальной силы в долгосрочную мышечную выносливость, т.е. последующей эффективной работы в двигательном режиме на развитие выносливости.

Таблица 8 – Схема планирования соревновательного и переходного периодов подготовки лыжников-гонщиков с учетом направленности в развитии силовых возможностей и метаболических процессов (по Т. Бомпа, К. Буццичелли, 2016)

Периодизация тренировочного процесса	Янв.	Фев.	Март	Апр.
		Соревновательный период		
Направленность в развитии силовых возможностей	Поддержание долгосрочной мышечной выносливости			Компенсация
Направленность воздействия на метаболические процессы	Аэробная работоспособность, аэробная мощность, лактатная работоспособность			Аэробная работоспособность

Необходимым условием планирования тренировочного процесса в соревновательный период подготовки лыжников-гонщиков является поддержание долгосрочной мышечной выносливости за счет обязательного включения силовых тренировок.

По мнению А.С. Крючкова и Е.Б. Мякинченко [55] в макроцикле спортивной подготовки лыжников-гонщиков работа над повышением силовых возможностей должна опережать работу над развитием выносливости. Планирование тренировочного процесса в мезоциклах подготовки нужно выстраивать таким образом, чтобы наблюдалась постепенная смена силовых нагрузок (таблица 9).

Таблица 9 – Построение мезоциклов тренировочного процесса лыжников-гонщиков (А.С. Крючков, Е.Б. Мякинченко, 2019)

Направленность тренировочного процесса	Мезоцикл 1 / количество тренировок в 7-дневном микроцикле (Мик-ц)			Мезоцикл 2 / количество тренировок в 7-дневном микроцикле (Мик-ц)		
	Мик-ц 1	Мик-ц 2	Мик-ц 3	Мик-ц 1	Мик-ц 2	Мик-ц 3
Максимальная сила	3	3	3	2	1	0
Взрывная сила	0	0	0	1	2	3
Силовая выносливость	Динамический режим с силовым акцентом усилий			Режим «А» Режим «Б» 2:1	Режим «А» Режим «Б» 1:2	Режим «Б»

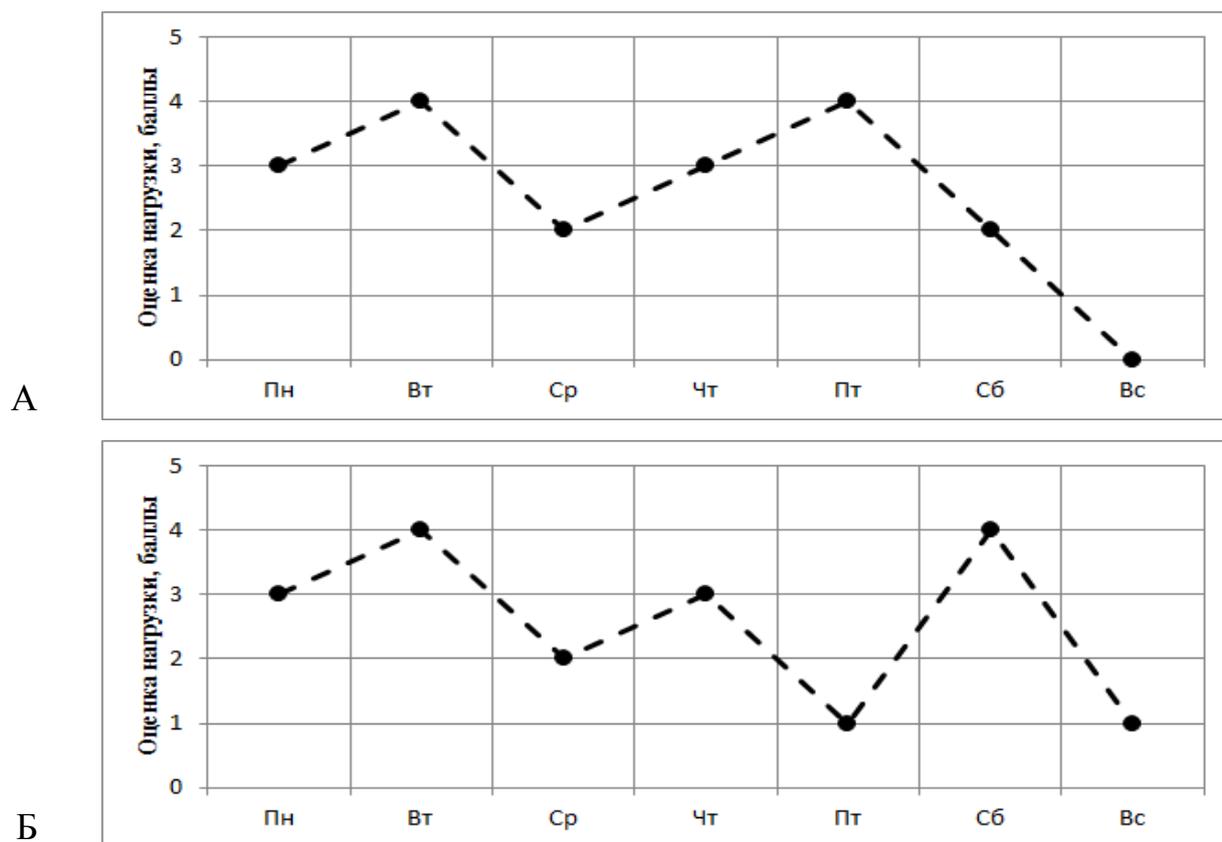
Примечания

1 Режим «А» – двигательный режим с повышенным силовым акцентом усилий.

2 Режим «Б» – двигательный режим с повышенным мощностным акцентом усилий.

Построение микроциклов спортивной подготовки лыжников-гонщиков зависит от этапа спортивной подготовки, периода годового цикла подготовки и решаемых в тренировочном процессе задач, уровня подготовленности лыжников-гонщиков. Чаще всего в лыжных гонках применяются микроциклы продолжительностью от 3 до 7 дней [2, 3, 22].

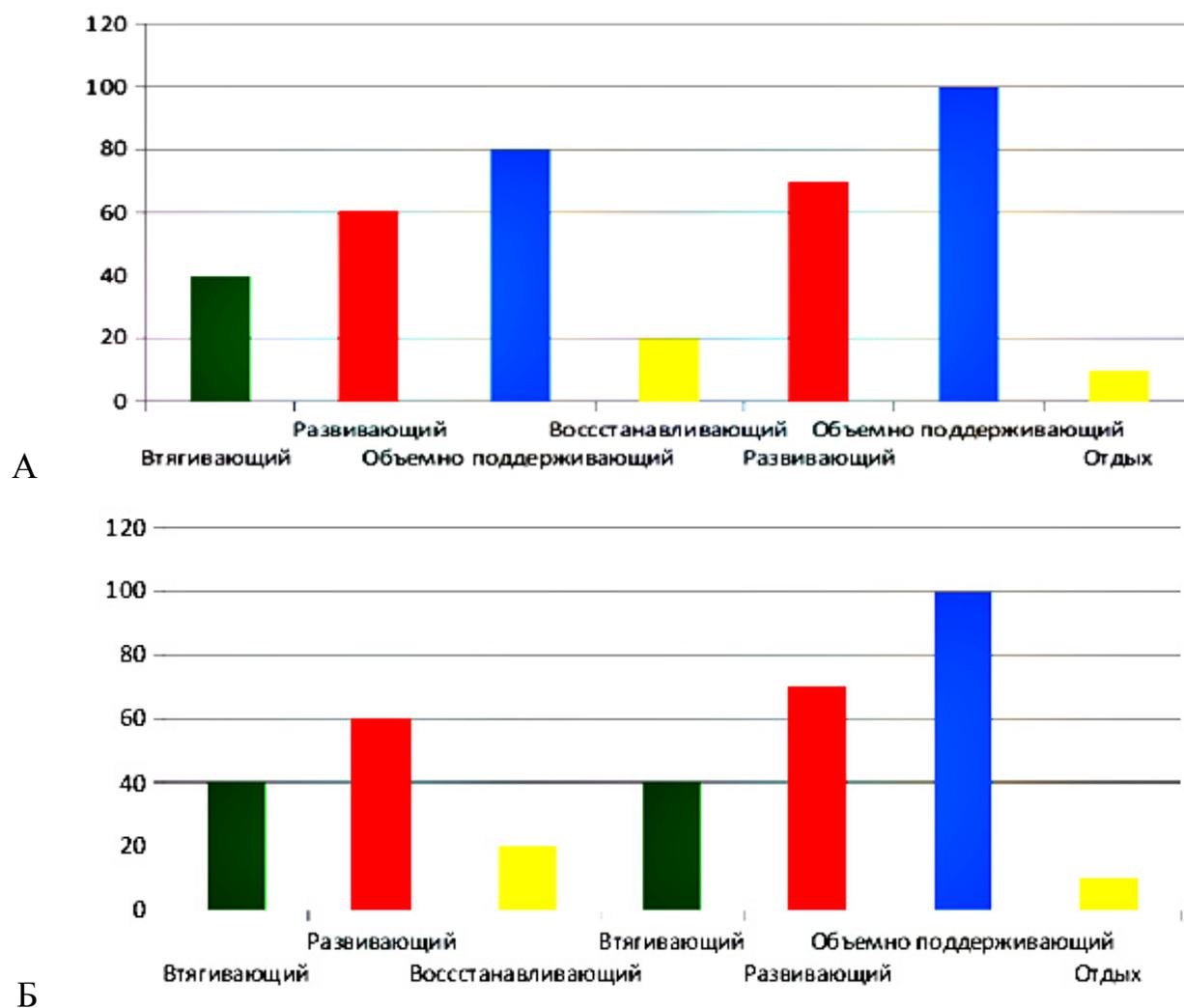
При условии выполнения одной тренировки в день в микроциклах подготовки наиболее широко используется трех- и двухпиковое планирование нагрузки [56]. Такое планирование позволяет лыжникам выполнять сравнительно большой объем недельных тренировочных нагрузок. Снижение нагрузки в течение микроцикла облегчает восстановление организма лыжников-гонщиков и усиливает их готовность эффективно выполнять последующие тренировки. Ключевые тренировочные занятия концентрируют нагрузку преимущественной направленности (рисунок 14).

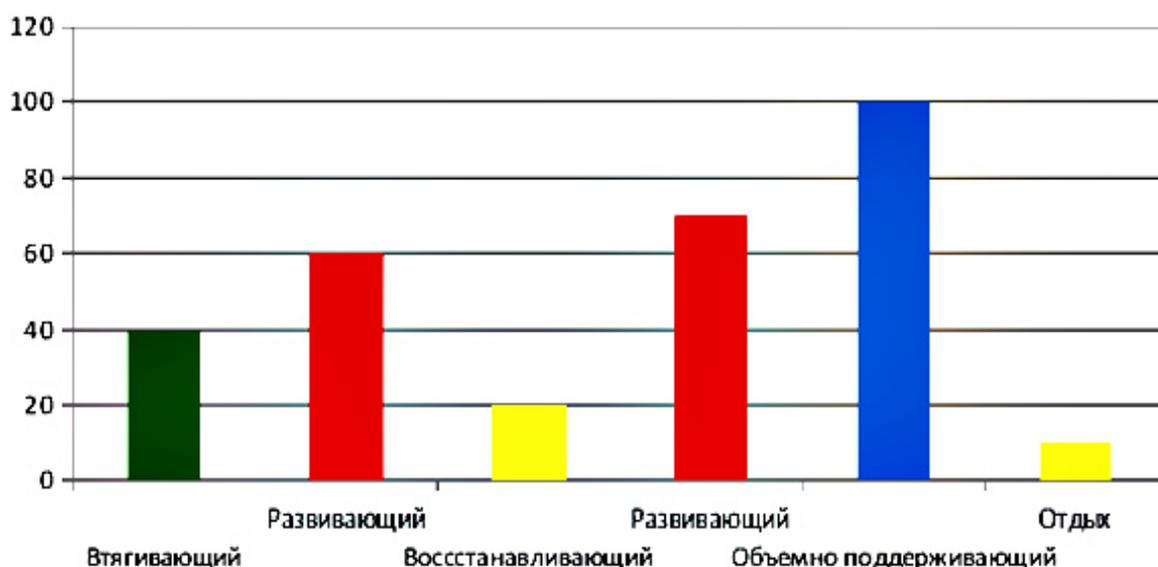


А - двухпиковое изменение нагрузки, Б - трехпиковое изменение нагрузки

Рисунок 14 – Планирование нагрузки в микроциклах у лыжников-гонщиков (по В.Б. Иссурину, 2010)

Заслуженный тренер России по лыжным гонкам Н.П. Лопухов применяет в своей работе следующие варианты микроциклов с двухпиковым изменением нагрузки (рисунок 15). Уровень нагрузки ранжируется в процентах от максимума. Ключевые тренировки представлены двумя развивающими нагрузками в неделю и обозначены красным цветом.





В

А, Б, В – примеры микроциклов

Рисунок 15 – Варианты микроциклов с двухпиковым изменением нагрузки (по данным Н.П. Лопухова)

В таблице 10 представлен пример схемы микроцикла подготовки лыжниц-гонщиц высокой квалификации на базовом этапе подготовительного периода (июнь месяц).

Таблица 10 – Схема микроцикла подготовки лыжниц-гонщиц высокой квалификации на базовом этапе подготовительного периода

День микроцикла	Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Вс.
Тип тренировки	Аэробная	Аэробная	Анаэробно-аэробная	Аэробная	Аэробно-анаэробная	Аэробная	Выходной день
Периоды зация развития силы	Силовая выносливость	Максимальная сила (<80% повторного максимума)	–	Силовая выносливость	–	Скоростно-силовая выносливость	
Зоны интенсивности	II, I	III, I	IV, I	II, I	I, II, III, IV	I	

Однопиковое планирование предполагает выполнение большой тренировочной нагрузки и может использоваться для получения более выраженной реакции организма спортсменов. Предполагается, что кумулятивный эффект после такой нагрузки затем может использоваться для последующих тренировочных занятий с более низким уровнем нагрузок. Такое планирование в большей степени подходит достаточно подготовленным лыжникам высокого уровня, но не юным лыжникам-гонщикам на этапе начальной подготовки и тренировочном этапе (рисунок 16).

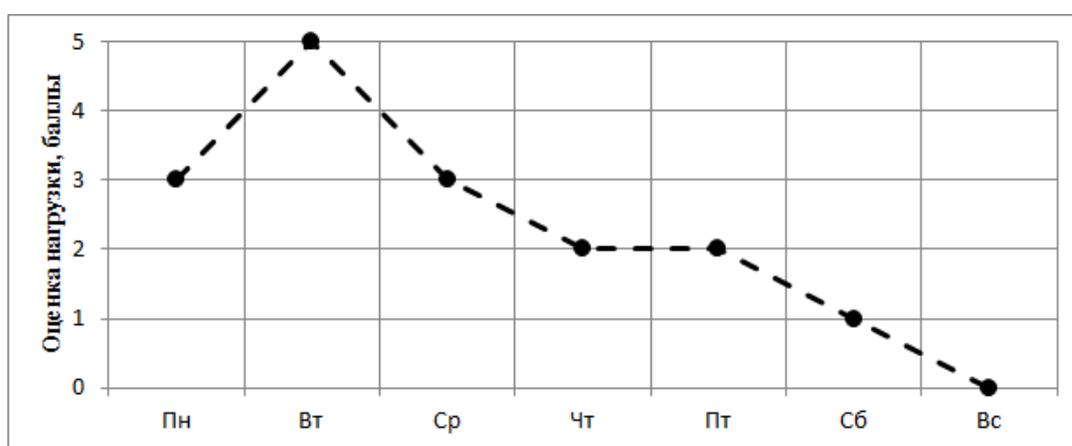
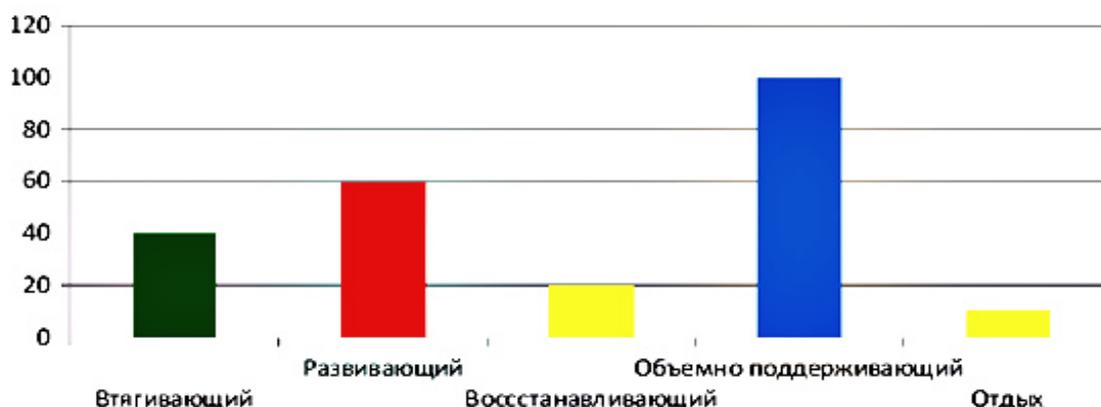
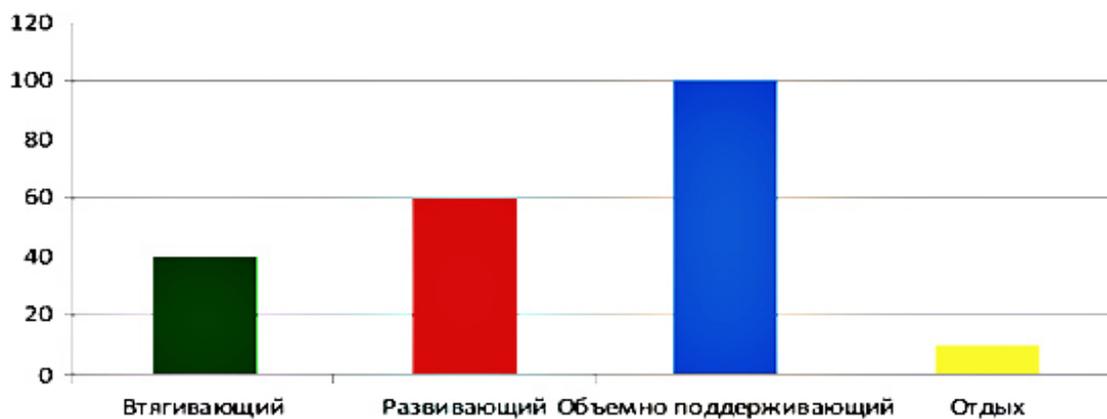


Рисунок 16 – Однопиковое изменение уровня нагрузки в рамках тренировочного микроцикла (по В.Б. Иссурину, 2010)

На рисунке 17 представлены варианты микроциклов с однопиковым изменением нагрузки, которые рекомендует Заслуженный тренер России по лыжным гонкам Н.П. Лопухов.



А

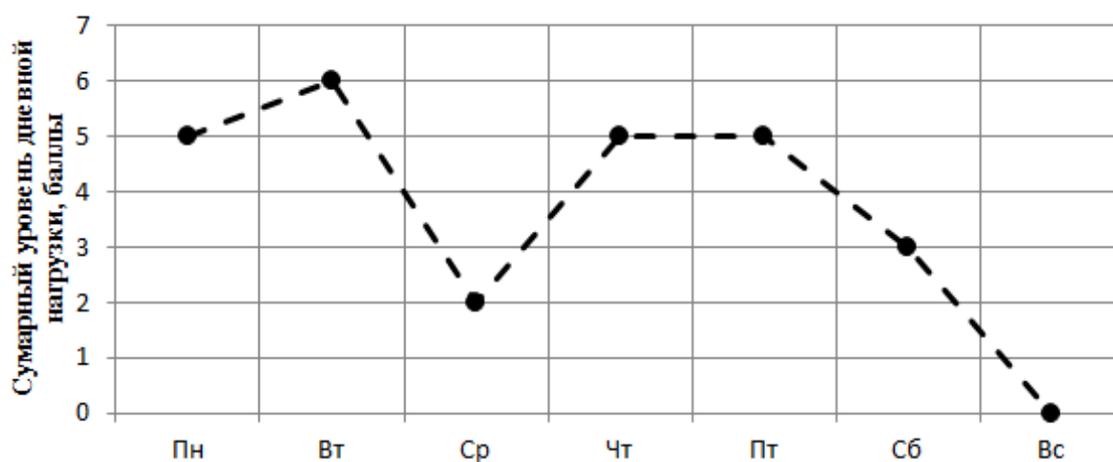


Б

А, Б – примеры микроциклов

Рисунок 17 Варианты микроцикла с однопиковым изменением нагрузки (по данным Н.П. Лопухова)

Когда спортсмены выполняют две или больше тренировок в день, каждая вносит вклад в общую дневную нагрузку, увеличивая ее таким образом (рисунок 18).



До обеда:	Средний	Значительный*	Средний	Средний	Большой	Большой*	Отдых
После обеда:	Большой	Средний	Отдых	Большой*	Небольшой	Отдых	

\* Ключевые тренировки

Рисунок 18 – Двухпиковое изменение уровня нагрузки в рамках микроцикла, включающего 10 тренировочных занятий (по В.Б. Иссурину, 2010)

Кривая на рисунке показывает изменения нагрузки в рамках микроцикла. Каждый пик формируется двумя последовательными тренировками в день. Первый пик формируется двумя последовательными тренировками со средним и значительным уровнями нагрузки, которые дают возможность спортсменам восстановиться до начала второго блока тренировочных нагрузок. В субботу может быть запланирована контрольная тренировка или участие в соревнованиях.

Пример микроцикла подготовки лыжников-гонщиков с двухразовыми тренировками в день представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Пример микроцикла подготовки лыжников-гонщиков с двухразовыми тренировками в день

1 день	2 день	3 день	4 день	5 день
1 тренировка	1 тренировка	1 тренировка	1 тренировка	1 тренировка
Аэробная тренировка, бег 2 часа, в 1-2 зоне, беговые упражнения	Скоростно-силовая тренировка на лыжероллерах 12 раз x 10 сек через 2 мин отдыха, общее время тренировки 130 мин	Бег с шаговой и беговой имитацией 120 мин, в 1-2 зоне 90%, 3 зона 10%	Кросс-поход 4 часа. Режим работы: 10 мин бег, 20 мин ходьба, в 1 зоне интенсивности	Отдых
2 тренировка	2 тренировка	2 тренировка	2 тренировка	2 тренировка
Аэробная тренировка на лыжероллерах-80 мин, бег 20 мин, ОРУ	Бег 30 мин в 1 зоне, тренажерный зал: стабилизация 30 мин. «Гипертрофия» 7 упр.х 4 повт. через 2 мин отдыха	Аэробная тренировка на лыжероллерах (бесшажный ход) 90 мин в 1-2 зоне, бег 10 мин	Бег 15 мин, гребля 40 мин, ОРУ. Сауна (баня)	Бег с ходьбой 40 мин, волейбол 30 мин

### **3 Современные подходы к силовой тренировке лыжников-гонщиков**

В настоящее время необходимость повышения скоростно-силового потенциала лыжников-гонщиков не вызывает сомнения. Проведенные нами исследования показывают недостаточный уровень развития силовых возможностей лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки. В большей степени это касается проявления скоростно-силовых возможностей и выносливости мышц плечевого пояса лыжниц-гонщиц.

В настоящее время лыжники стали больше времени проводить в тренажерном зале. Изменились подходы к силовой тренировке лыжников-гонщиков. Однако, зачастую эффект таких тренировок оказывается минимальным. Проблема заключается в том, что в силовых упражнениях, зачастую, не учитывается специфика соревновательного упражнения. В итоге, силовые характеристики лыжников-гонщиков повышаются, а скоростно-силовые возможности мышц плечевого пояса и ног не увеличиваются, специальная работоспособность не растет.

Большинство силовых тренировок лыжники-гонщики выполняют круговым методом, при котором упражнения выполняются без остановки с коротким перерывом между каждым упражнением. В одной круговой тренировке чаще всего бывает от 5 до 10 упражнений, рабочий период составляет от 30 сек до 1 мин, в зависимости от сложности упражнения. Практика показывает, что при таком варианте построения круговой тренировки режим работы мышц можно охарактеризовать как низкоинтенсивный. Основной соревновательный режим работы мышц в лыжных гонках в настоящее время ближе к высокоинтенсивному. Он сочетает мощные отталкивания и фазу проката на лыжах. В результате перенос силовой выносливости на специфическую силу в основном соревновательном упражнении получается минимальным. [55].

Проведенные нами исследования показали, что у лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки снижается мощность в контрольном тесте оценки скоростно-силовых возможностей мышц ног. Причем, происходит это в большей степени за счет снижения удельной скорости прыжка, что свидетельствует о слабой взрывной силы мышц ног лыжников. Из этого следует, что в тренировочном процессе лыжников-гонщиков недостаточное внимание уделяется силовым тренировкам, которые включают в работу быстрые мышечные волокна.

В исследованиях показано, что силовая тренировка с высокой интенсивностью напряжения мышц способствует повышению экономичности работы в аэробном режиме и, соответственно, аэробной выносливости [57, 58]. Østerås H. et al. (2002) пришли к выводу, что достигаемое в этом случае изменение скоростно-силовых возможностей лыжников способствует повышению экономичности одновременного хода в целом [59]. Подчеркивается, что повышение интенсивности силовой тренировки с акцентом на развитие попеременно то силовой выносливости, то взрывной скорости, приводит к существенному улучшению соревновательных результатов лыжников-гонщиков [60].

В связи с этим, заслуживает внимания методическая схема применения кратковременных упражнений со скоростным акцентом мышечных усилий, предложенная Верхошанским Ю.В. [61], представленная в обзоре Крючкова А.С. и Мякинченко Е.Б. (таблица 12) [55].

Таблица 12 – Методическая схема применения кратковременных упражнений со скоростным акцентом мышечных усилий (по Верхошанскому Ю.В., 1988)

Параметры выполнения упражнения	Величина сопротивления	Кол-во отрезков в серии	Время отдыха между отрезками работы	Кол-во серий	Время отдыха между сериями
Длительность выполнения упражнения - 10 сек	Максимальное сопротивление с темпом 1 цикл в 1сек	5-6	60 сек	2-3	6 мин
		8-9	30 сек	3	6-8 мин
		10-12	10 сек	2-3	8-10 мин
4-5		60 сек	2-3	6-7 мин	
6-8		30 сек	2-3	8-10 мин	
10-12		30 сек	2-3	10-12 мин	
Длительность выполнения упражнения - 30 сек					

Ключевым моментом такой силовой тренировки являются требования к постоянной скорости и времени выполнения упражнений. По мере адаптации к такому тренировочному режиму работы мышц, необходимо уменьшать паузы отдыха между подходами упражнений, но увеличивать количество подходов в каждой серии и длительность интервалов отдыха между сериями [55].

Другим вариантом применения силовых тренировок на основе скоростных двигательных режимов является концепция «аэробных сеток» [55, 62]. Сущность данного варианта заключается в выполнении упражнений с соревновательной величиной сопротивления на 20% выше скорости на уровне ПАНО (ПАНО+20). Временное соотношение интервалов работы и отдыха должно быть 1:1 или 1:2. Такие силовые тренировки рекомендуется выполнять не реже двух раз в неделю: одна тренировка по модели «15 секунд/15 секунд» и 1 тренировка по модели «30 секунд/30 секунд».

Также нужно отметить, что короткие взрывные упражнения позволяют избежать напряжения сердечно-сосудистой системы, приводят к меньшему общему утомлению от силовых тренировок, легко выполнимы и более эффективны.

Один из типичных недостатков тренировочного процесса может быть связан с применением разнонаправленных упражнений в одной тренировке.

Эффективность силовой тренировки будет зависеть не только от правильного выбора упражнений и соотношения интервалов отдыха и нагрузки в них, но и от сочетания нагрузок в одном тренировочном занятии, в течение дня и микроцикла подготовки.

В работах Иссурина В.Б. представлены сочетания доминирующей направленности тренировочного процесса с дополнительными в рамках одной тренировки (рисунок 19) [56].

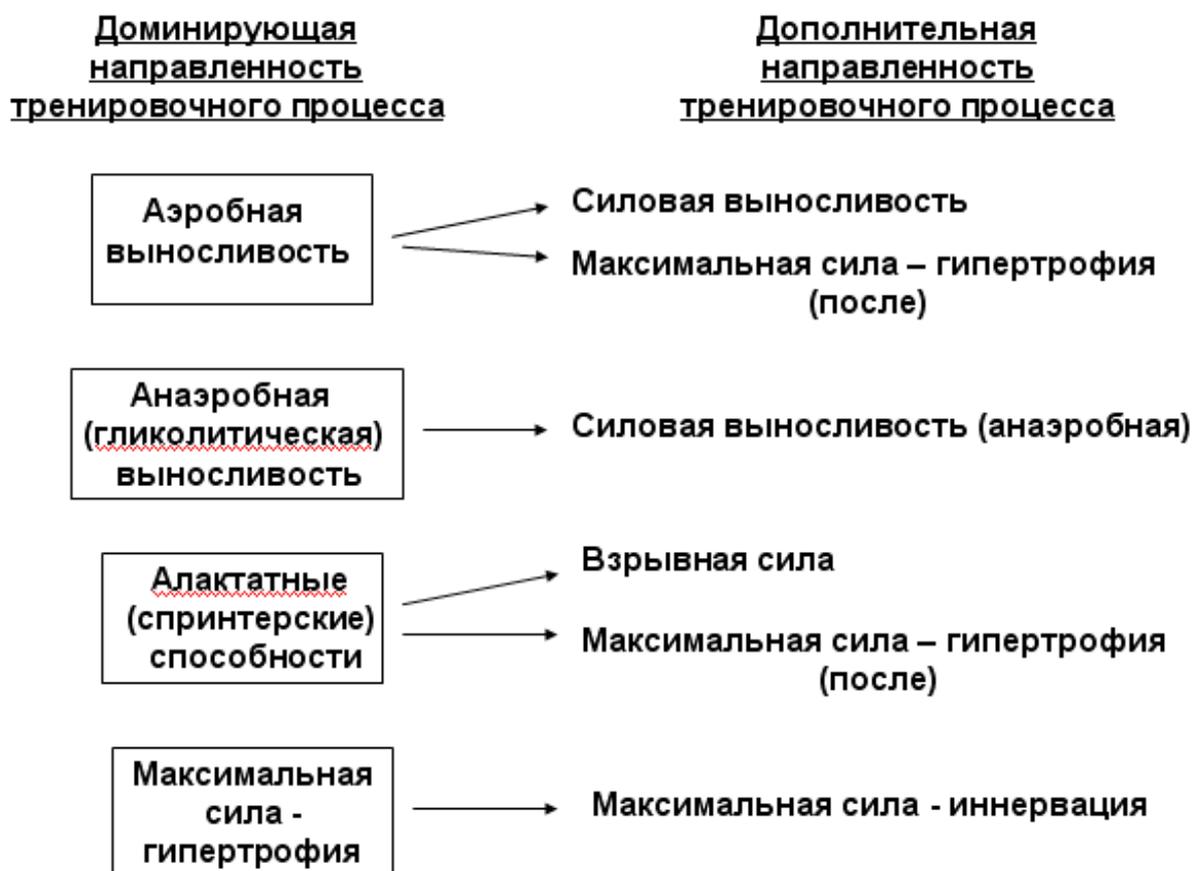


Рисунок 19 – Сочетание доминирующей направленности тренировочного процесса с дополнительными в рамках одной тренировки (по В.Б. Иссурину, 2010)

На основе анализа имеющихся в научно-методической литературе данных и практического опыта применения разных вариантов силовых тренировок, были разработаны следующие рекомендации по совмещению нагрузок разной направленности в одной тренировке:

- не рекомендуется совмещать в одной тренировке интенсивную аэробную работу (ускорения, работа на ПАНО) и гипертрофирующую силовую тренировку в любом порядке, аэробная-силовая или силовая-аэробная. Поскольку задействуются одни и те же высокопороговые мышечные волокна, но стимулы разные, возникнет интерференция стимулов;

- не рекомендуется совмещать длительную умеренную аэробную работу на рельефе по горкам и силовую тренировку в любом порядке. В конце длительной тренировки в аэробную работу включатся те же высокопороговые волокна, на которые будут воздействовать силовые упражнения, возникнет интерференция стимулов. Единственный возможный вариант совмещения – в конце силовая с большими весами по 3-4 повторения и 1-2 подхода. Такое сочетание возможно, поскольку упражнения с большими весами действуют в основном на нервную систему, а гипертрофирующих стимулов почти не создают;

- не рекомендуется совмещать любую, даже низкоинтенсивную, аэробную работу длиннее 30 минут и статодинамические упражнения. Статодинамические упражнения действует на низкопороговые мышечные волокна, которые работают при любой аэробной работе, поэтому может возникнуть интерференция стимулов;

- выгодное взаимодействие нагрузок обеспечивается, если вначале идет аэробная работа умеренной интенсивности ниже ПАНО продолжительностью до 60 минут, а затем силовые упражнения 12-15 повторений (до отказа) или упражнения с большими весами по 3-4 повторения, несколько серий, общей продолжительностью до 30 минут;

- в одной тренировке также можно сочетать аэробную работу умеренной интенсивности и затем прыжковые упражнения в аэробно-силовом режиме или общеразвивающие упражнения;

- практика показывает, что эффективны силовые тренировки, в которых сначала выполняются динамические силовые упражнения по 1-2 подхода, а в конце статодинамические упражнения по 1 подходу;

- если в первой половине тренировки выполнялась аэробная работа на ноги (бег, кросс-поход), а руки не участвовали, то на вторую часть тренировки можно планировать силовую работу на верхний плечевой пояс.

В таблице 14 представлены типичные совместимые и не совместимые комбинации циклической нагрузки и силовой работы для лыжников-гонщиков.

Таблица 14 – Типичные совместимые и не совместимые комбинации циклической нагрузки и силовой работы для лыжников-гонщиков

Циклические нагрузки	Продолжительность тренировки	Совместимые нагрузки	Не совместимые нагрузки
Аэробная равномерная	30 мин	Силовые упражнения в динамическом режиме, в статодинамическом режиме	-
Аэробная равномерная	1 час	- Силовые упражнения в динамическом режиме; - Максимальная сила: упражнения с большими весами по 3-4 повторения, несколько серий, общей продолжительностью до 30 минут	Силовые упражнения в статодинамическом режиме
Аэробно-анаэробная тренировка по пересеченной местности	Основная тренировка	Силовая тренировка на мышцы, которые не были задействованы в аэробной работе	Силовые и прыжковые упражнения
	Поддерживающая тренировка (1/3-1/2 основной)	Максимальная сила: 2-3 подхода по 2-4 повторения; - Силовая тренировка на мышцы, которые не были задействованы в аэробной работе; - прыжковые упражнения	- Силовые упражнения в статодинамическом режиме; - Силовые упражнения в динамическом режиме с большим количеством повторений; - большие объемы прыжковой работы

Продолжение таблицы 14

Циклические нагрузки	Продолжительность тренировки	Совместимые нагрузки	Не совместимые нагрузки
Анаэробная гликолитическая	Основная тренировка	-	Любые силовые и прыжковые упражнения
	Поддерживающая тренировка (1/3-1/2 основной)	- Силовая тренировка на мышцы, которые не были задействованы в аэробной работе; - Мощность: 2-3 подхода по 2-3 повторения	- Силовые упражнения в статодинамическом режиме; - Силовые упражнения в динамическом режиме с большим количеством повторений; - большие объемы прыжковых упражнений
Анаэробная алактатная (короткий спринт)	Основная тренировка	-	Любые силовые и прыжковые упражнения
	Поддерживающая тренировка (1/3-1/2 основной)	- Силовая тренировка на мышцы, которые не были задействованы в аэробной работе; - Мощность: 2-3 подхода по 2-3 повторения	Силовые упражнения в статодинамическом режиме; - Силовые упражнения в динамическом режиме с большим количеством повторений; - большие объемы прыжковых упражнений

#### 4 Физическая подготовка юных лыжников-гонщиков

Проведенные нами исследования показали, что сохраняется практика подготовки юных лыжников, используя большие по объему тренировочные нагрузки в специальных средствах подготовки. На этапе начальной подготовки и тренировочном этапе у юных лыжников-гонщиков большое количество общей циклической нагрузки в подготовительном периоде выполняется на лыжероллерах. Лыжероллеры, порой, подменяют кроссовую подготовку, ОФП и игровые тренировки.

При этом исследования зарубежных специалистов свидетельствуют о том, что ведущие лыжники-гонщики достаточно много времени в тренировочном процессе уделяют именно ОФП.

На рисунке 20 представлено соотношение кроссовой работы и передвижения на лыжероллерах и лыжах в подготовительном периоде подготовки Олимпийских чемпионов по лыжным гонкам [42].

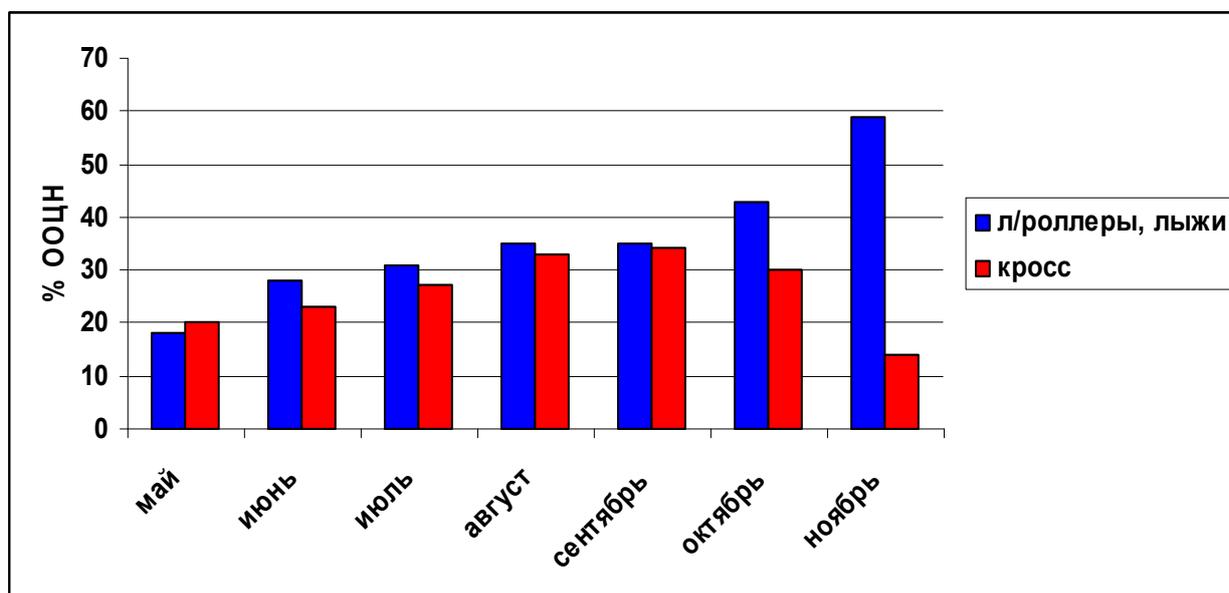


Рисунок 20 – Соотношение кроссовой работы и передвижения на лыжероллерах и лыжах в подготовительном периоде подготовки Олимпийских чемпионов по лыжным гонкам [42]

По рисунку видно, что кроссовая работа в подготовительном периоде ведущих лыжников-гонщиков составляет достаточно большой объем ООЦН.

В августе и сентябре месяце практически равный объем циклической нагрузки отводится на кроссовую подготовку и лыжероллеры и лыжи. Стоит отметить, что на рисунке передвижение на лыжероллерах представлено вместе с объемом передвижения на лыжах. Соответственно, даже ведущие мировые лидеры в лыжных гонках не выполняют такой большой объем работы на лыжероллерах, как, порой, наши юные лыжники.

Общеизвестно, что на ранних этапах спортивной подготовки в качестве средств скоростной подготовки должны применяться спортивные и подвижные игры [4]. Снижение объема игровой нагрузки или замена игровых тренировок равномерными беговыми тренировками или передвижением на лыжероллерах отрицательным образом сказывается на формировании комплексных видов скоростных способностей юных спортсменов. Соответственно, в более старшем возрасте, на следующих этапах подготовки, когда возрастает доля специальной работы, нивелировать это упущение будет уже невозможно.

Общий объем циклической нагрузки, зачастую, реализуется за счет медленной, монотонной работы по пересеченной местности. Считается, чтобы быстро бегать на лыжах, нужно много бегать, выполнять имитацию и кататься на лыжероллерах по пересеченной местности. Эти три средства подготовки полностью обеспечивают соответствие метаболическим процессам проявления специальной работоспособности лыжников-гонщиков.

Среди методов выполнения упражнений чаще всего применяется равномерный метод. В силу того, что юные лыжники не всегда могут контролировать собственную скорость и ЧСС, такую работу они выполняют, заведомо в более высоких зонах интенсивности. Наши исследования показали, что большую часть циклической нагрузки юные лыжники выполняют в смешанной зоне интенсивности и на уровне ПАНО. Поскольку у детей низкий потенциал анаэробной гликолитической системы, гораздо ниже запас гликогена, по сравнению со взрослыми спортсменами, то

длительные тренировки в таком режиме приводят к срыву механизмов адаптации, нарушениям ритма сердца и раннему уходу из спорта.

При работе с юными лыжниками-гонщиками до 11-летнего возраста не стоит планировать каких-либо специальных упражнений, направленных на развитие выносливости, особенно длительной монотонной и равномерной работы [4]. Естественная двигательная активность детей в этом возрасте, а также игровые тренировки, тренировки на совершенствование техники, развитие координации и скорости сами собой будут способствовать развитию выносливости.

Особое место в тренировке юных лыжников-гонщиков должны занимать упражнения для развития координации движений. Поскольку техника передвижения лыжника предполагает скольжение на одной лыже и в классических и коньковых ходах, требования к развитию равновесия лыжников достаточно высокие. Очень часто можно наблюдать уже достаточно квалифицированных лыжников, которые передвигаются коньковым ходом на «кантах», практически не используя скользящую поверхность лыжи. Причем, только традиционных имитационных упражнений на одной ноге не достаточно. Необходимо работать на все группы мышц. Кроме того, статические упражнения на баланс очень полезны в плане укрепления связочного аппарата, помогают избежать ненужных травм.

Характеристика методов тренировки лыжников-гонщиков представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Характеристика методов тренировки лыжников-гонщиков (по Р.В. Тамбовцевой с соавт., 2017)

Направленность тренировочного процесса	Физиологические предпосылки	Метод тренировки	Объем и интенсивность
КФК-реакция	<p>Повышение запасов креатина в мышцах и количества фермента креатинфосфокиназы. Основная задача – добиться наибольшего истощения фосфогенных резервов в работающих мышцах и воздействовать на устойчивость миозиновой АТФ-азы и КРФ-азы в условиях накопления продуктов анаэробного распада (АДФ, фосфорной и молочной кислоты).</p>	Повторный	<p>Интенсивность - 90-95% максимальной Большое кол-во повторений (8-10) продолжительностью не более 10-15 с. Паузы отдыха не менее 2,5-3 мин</p>
		Интервальный	<p>3-4 серии по 4 повтора продолжительностью 6-10 с через 1,5-2 мин. Между сериями отдых 6-8 мин.</p>
Анаэробный гликолиз	<p>Повышение скорости расщепления гликогена, накопление большого кол-ва молочной кислоты, истощение щелочного буферного резерва организма</p>	Повторный	<p>От 30 с до 2,5 мин. Интенсивность – 75-80 максимальной. 6-8 повторений. Интервалы отдыха большие, нерегламентированные</p>
	<p>Наивысшая скорость гликолиза достигается к 20-40 с работы, а наибольший объем гликолитических превращений в организме наблюдается через 1,5-2,5 мин работы. Интервалы отдыха должны обеспечить нарастание объема анаэробных превращений от повторения к повторению. Величина интервалов отдыха определяется по показателю восстановления – отношению содержания молочной кислоты в крови в последующем повторении к ее содержанию в предыдущем. При правильном подборе интервалов отдыха, этот показатель должен быть близок к 2.</p>	Интервальный	<p>3-4 серии с сокращающимися интервалами отдыха в серии (напр, 400м с отдыхом 5-6 мин между первым и вторым забегом, 3-4 мин между вторым и третьим забегом и 2-3 мин между третьим и четвертым забегами). Интервалы отдыха между сериями – 10-15 мин.</p>

Продолжение таблицы 15

Направленность тренировочного процесса	Физиологические предпосылки	Метод тренировки	Объем и интенсивность
Аэробные процессы	<p>Увеличение содержания в организме легко мобилизуемых источников энергии (гликогена в мышцах и печени, повышение жировых запасов мышц за счет выхода части жира из жировых депо). Возрастание активности митохондриальных окислительно-восстановительных ферментов. Повышение максимального уровня кислородного потребления. Однако нарастание кумулятивных адаптационных изменений происходит медленно</p>	<p>Длительные непрерывные нагрузки</p>	<p>Продолжительность не менее 30 мин</p>
	<p>Напряженность реакции со стороны систем аэробного обмена увеличивается.</p>	<p>Длительные переменные нагрузки</p>	<p>Продолжительность не менее 30 мин</p>
	<p>Повышение циркуляторной производительности сердца.</p> <p>Серийное выполнение упражнений ускоряет вработывание. В течение первых 5-6 повторений работы происходит интенсификация гликолиза и накопление продуктов анаэробного распада, стимулирующее в дальнейшем усиление аэробных реакций</p>	<p>Циркуляторная интервальная тренировка</p>	<p>Продолжительность от 30 с до 1,5 мин. Интенсивность 80% максимальной. Интервалы отдыха равны работе и обеспечивать снижение ЧСС до 140 уд/мин. Число повторений – более 10. Могут выполняться непрерывно или сериями из 5-6 повторений с паузами отдыха между сериями 3-5 мин.</p>

Продолжение таблицы 15

Направленность тренировочного процесса	Физиологические предпосылки	Метод тренировки	Объем и интенсивность
	Увеличение резервов кислорода в миоглобиновом депо в красных мышечных волокнах	Интервальный спринт	Продолжительность 10 с, интенсивность 90-95 максимальной. Интервалы отдыха длительностью от 10 до 30 с. Число повторений от 5 и более.
	Развитие капиллярной сети в мышцах	Интервальный спринт	Продолжительность 10 с, интенсивность ЧСС 140-160 уд/мин. Интервалы отдыха длительностью от 10 до 30 с. Число повторений от 5 и более.

Таким образом, правильное сочетание средств и методов тренировки обеспечит должные тренировочные стимулы для формирования специальной физической подготовленности лыжников-гонщиков.

## **5 Педагогический контроль физической подготовленности лыжников-гонщиков**

В настоящее время создание адекватных систем контроля физической подготовленности спортсменов не мыслим без учета особенностей вида спорта, квалификации спортсмена и тенденций изменения соревновательной деятельности [2, 3, 63].

Основные тесты для контроля физической подготовленности лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки представлены в Федеральном стандарте спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки [5].

В ходе проведенного нами исследования были предложены тесты для оценки скоростно-силовых возможностей и выносливости мышц плечевого пояса и оценки специальной подготовленности лыжников-гонщиков. Для предложенных тестов разработаны нормативы и оценочные шкалы показателей физической подготовленности лыжников-гонщиков на этапах многолетней подготовки. Разработанные нормативы и оценочные шкалы могут использоваться при переходе лыжников с одного этапа спортивной подготовки на другой и для этапного контроля динамики физической подготовленности лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки и в годичном макроцикле.

Для тестирования лыжников-гонщиков, как правило, выбирают тесты, в которых работа мышц максимально приближена по структуре к движениям лыжников в соревновательных упражнениях [28]. Упражнения, нагружающие отдельно мышцы рук (работа на лыжных эргометрах) и ног (прыжковые тесты) дают возможность определить лимитирующие факторы специальной физической подготовленности лыжников-гонщиков.

Тестирование на лыжном эргометре Concept SkiErg 2 (США), позволяет определить скоростно-силовые возможности и выносливость мышц плечевого пояса лыжников-гонщиков (рисунок 21).



Рисунок 21 – Тестирование лыжников-гонщиков на лыжном эргометре Concept SkiErg 2 (США) в НИИ ДЭУ СибГУФК

Для определения скоростно-силовых возможностей мышц плечевого пояса рекомендуем применять МАМ-тест – тест максимальной алактатной мощности.

После предварительной разминки на лыжном эргометре лыжник выполняет с максимальной мощностью 10 движений одновременным бесшажным ходом. Тест прекращается, если максимальная мощность начинает падать. В данном тесте оцениваются показатели абсолютной, относительной и средней мощностей, частоты отталкивания, времени разгона

до уровня максимальной мощности, пройденное расстояние и величина ЧСС при достижении значения максимальной мощности.

Тест достаточно простой, может применяться как на этапе начальной подготовки, так и на этапе высшего спортивного мастерства.

Нами разработаны нормативы и оценочные шкалы показателей МАМ-теста для лыжников и лыжниц на этапах спортивной подготовки, которые помогут тренерам оценить уровень развития скоростно-силовых возможностей лыжников-гонщиков.

Для оценки выносливости мышц плечевого пояса рекомендуется проводить ступенчатый тест с возрастающей нагрузкой на лыжном эргометре Concept SkiErg 2 (США). Начальная мощность работы у лыжниц составляет 50 Вт и увеличивается на каждой ступени на 25 Вт. У лыжников начальная мощность работы в тесте составляет 60 Вт и увеличивается на каждой ступени на 30 Вт. Спортсмен работает одновременным бесшажным ходом на каждой ступени 2 минуты, поддерживая заданную мощность. Тест завершается, когда спортсмен не может поддерживать заданную мощность. Фиксируются показатели времени теста, абсолютной, относительной и средней мощностей, частоты отталкивания, пройденного расстояния, величина ЧСС, а также содержание лактата в крови на каждой ступени нагрузки (рисунок 22).



Рисунок 22 – Показатели тестирования на лыжном эргометре Concept SkiErg 2 (США)

Нами разработаны нормативы и оценочные шкалы показателей ступенчатого теста на лыжном эргометре Concept SkiErg 2 (США) для лыжников и лыжниц на этапах спортивной подготовки, которые помогут тренерам оценить уровень развития скоростно-силовых возможностей лыжников-гонщиков.

В таблице 16 представлены нормативы и оценочные шкалы показателей скоростно-силовых возможностей и выносливости мышц плечевого пояса лыжниц-гонщиц на этапах спортивной подготовки.

Таблица 16 – Нормативы и оценочные шкалы показателей скоростно-силовых возможностей и выносливости мышц плечевого пояса лыжниц-гонщиц на этапах спортивной подготовки

Показатели	Этапы спортивной подготовки			
	Этап начальной подготовки	Тренировочный этап	Этап совершенствования спортивного мастерства	Этап высшего спортивного мастерства
<b>Скоростно-силовые возможности мышц плечевого пояса</b>				
<b>W, абс, Вт</b>	≤ 99 ниже сред.	≤ 168 ниже сред.	≤ 211 ниже сред.	≤ 297 ниже сред.
	100-155 сред.	169-240 сред.	212-268 сред.	298-360 сред.
	≥ 156 выше сред.	≥ 241 выше сред.	≥ 269 выше сред.	≥ 361 выше сред.
<b>W отн. Вт/кг веса тела</b>	≤ 2,4 ниже сред.	≤ 3,2 ниже сред.	≤ 3,7 ниже сред.	≤ 4,9 ниже сред.
	2,5-3,6 сред.	3,3- 4,4 сред.	3,8-4,5 сред.	5,0-5,9 сред.
	≥ 3,7 выше сред.	≥ 4,5 выше сред.	≥ 4,6 выше сред.	≥ 6,0 выше сред.
<b>Выносливость мышц плечевого пояса</b>				
<b>Время работы в тесте, мин</b>	≤ 5,0 ниже сред.	≤ 7,2 ниже сред.	≤ 9,2 ниже сред.	≤ 11,4 ниже сред.
	5,1-7,0 сред.	7,3- 10,1 сред.	9,3-11,4 сред.	11,5-13,3 сред.
	≥ 7,1 выше сред.	≥ 10,2 выше сред.	≥ 11,5 выше сред.	≥ 13,4 выше сред.
<b>Максимальная аэробная мощность, Вт</b>	≤ 93 ниже сред.	≤ 122 ниже сред.	≤ 145 ниже сред.	≤ 172 ниже сред.
	94-117 сред.	123-159 сред.	146-173 сред.	173-194 сред.
	≥ 118 выше сред.	≥ 160 выше сред.	≥ 174 выше сред.	≥ 195 выше сред.

В таблице 17 представлены нормативы и оценочные шкалы показателей скоростно-силовых возможностей и выносливости мышц плечевого пояса лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки.

Таблица 17 – Нормативы и оценочные шкалы показателей скоростно-силовых возможностей и выносливости мышц плечевого пояса лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки

Показатели	Этапы подготовки			
	Начальная подготовка	Тренировочный этап	Этап спортивного совершенствования	Этап высшего спортивного мастерства
<b>Скоростно-силовые возможности мышц плечевого пояса</b>				
<b>W, абс, Вт</b>	≤ 85 ниже сред	≤ 227 ниже сред	≤ 367 ниже сред	≤ 473 ниже сред
	86-134 сред	228-334 сред	368-468 сред	474-554 сред
	≥ 135 выше сред	≥ 335 выше сред	≥ 469 выше сред	≥ 555 выше сред
<b>W отн. Вт/кг веса тела</b>	≤ 2,6 ниже сред	≤ 4,2 ниже сред	≤ 5,4 ниже сред	≤ 6,5 ниже сред
	2,7-3,4 сред	4,3-5,6 сред	5,5-6,6 сред	6,4-7,1 сред
	≥ 3,5 выше сред	≥ 5,7 выше сред	≥ 6,7 выше сред	≥ 7,2 выше сред
<b>Выносливость мышц плечевого пояса</b>				
<b>Время работы в тесте, мин</b>	≤ 4,5 ниже сред	≤ 7,9 ниже сред	≤ 12,9 ниже сред	≤ 15,4 ниже сред
	4,6-7,4 сред	8,0-11,2 сред	13,0-15,7 сред	15,5-18,5
	≥ 7,5 выше сред	≥ 11,3 выше сред	≥ 15,8 выше сред	≥ 18,6 выше сред
<b>Максимальная аэробная мощность, Вт</b>	≤ 98 ниже сред	≤ 154 ниже сред	≤ 233 ниже сред	≤ 268 ниже сред
	99-141 сред	155-204 сред	234-273 сред	269-311 сред
	≥ 142 выше сред	≥ 205 выше сред	≥ 274 выше сред	≥ 312 выше сред

Разработанные нормативы и оценочные шкалы отражают динамику изменения показателей скоростно-силовых возможностей и выносливости мышц плечевого пояса лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки. При оценке уровня физической подготовленности лыжников-гонщиков нормой следует считать «средние» значения в диапазоне показателей, представленных в таблицах 16 и 17.

Разработанные нормативы отражают оптимальные уровни развития скоростно-силовых возможностей и выносливости мышц плечевого пояса лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки. Поэтому их можно использовать в качестве переводных нормативов при переходе лыжников-гонщиков с одного этапа спортивной подготовки на другой. Разработанные оценочные шкалы позволяют дифференцированно определить уровень развития скоростно-силовых возможностей и выносливости мышц плечевого пояса лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки, а также определить основные направления их совершенствования.

Применение специализированного оборудования типа лыжного эргометра Concept Skierg2 (США) для тестирования различных сторон физической подготовленности оправдано биомеханическими характеристиками движений лыжников-гонщиков. Кроме того, он дает возможность анализировать не только основные показатели скоростно-силовых возможностей и выносливости мышц плечевого пояса, но и большое количество дополнительных параметров, таких как частота движений, пройденное расстояние за определенный отрезок времени. Лыжный эргометр может использоваться в лабораторных условиях тестирования, нивелируя влияние внешних средовых факторов, таких как условия скольжения, температура воздуха, влажность воздуха и т.д. Тем ни менее, тесты в реальных условиях, максимально приближенных к естественным условиям тренировочной и соревновательной деятельности, всегда считались наиболее информативными [64] - [66].

Для оценки скоростно-силовых возможностей лыжников-гонщиков в естественных условиях передвижения на лыжах нами предложен тест «передвижение 100 м бесшажным ходом». Проверка теста на информативность и надежность показала, что предложенный тест отвечает необходимым условиям.

В ходе тестирования фиксируется время прохождения заданного отрезка 100 м. Чтобы стандартизировать условия проведения теста рекомендуется использовать не коньковые, а классические палки, а также классические лыжи со смазанной колодкой. При использовании коньковой пары лыж без смазки уровень показателей будет высокий, но не покажет истинной картины развития скоростно-силовых возможностей мышц плечевого пояса (рисунок 23).



Рисунок 23 – Проведение теста на лыжах «передвижение 100 м бесшажным ходом» на первенстве Сибирского федерального округа по лыжным гонкам «На лыжи» г. Красноярск

Для оценки уровня скоростно-силовых возможностей лыжников в тесте «передвижение на лыжах 100 м бесшажным ходом» разработаны нормативы и оценочные шкалы (таблицы 18,19).

Таблица 18 – Нормативы и оценочные шкалы времени преодоления 100 м бесшажным ходом на лыжах у юных лыжниц-гонщиц на этапах спортивной подготовки

<b>Этапы спортивной подготовки</b>		
<b>Этап начальной подготовки</b>	<b>Тренировочный этап (этап спортивной специализации)</b>	<b>Этап совершенствования спортивного мастерства</b>
<b>≥ 29,52 ниже сред</b>	<b>≥ 20,82 ниже сред</b>	<b>≥ 20,14 ниже сред</b>
<b>24,53-29,51 сред</b>	<b>18,90-20,8 сред</b>	<b>18,96-20,13 сред</b>
<b>≤ 24,52 выше сред</b>	<b>≤ 18,89 выше сред</b>	<b>≤ 18,95 выше сред</b>

Таблица 19 – Нормативы и оценочные шкалы времени преодоления 100 м бесшажным ходом на лыжах у юных лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки

<b>Этапы спортивной подготовки</b>		
<b>Этап начальной подготовки</b>	<b>Тренировочный этап (этап спортивной специализации)</b>	<b>Этап совершенствования спортивного мастерства</b>
<b>≥ 26,92 ниже сред</b>	<b>≥ 20,57 ниже сред</b>	<b>≥ 18,96 ниже сред</b>
<b>22,95-26,91 сред</b>	<b>17,71-20,56 сред</b>	<b>16,41-18,95 сред</b>
<b>≤ 22,94 выше сред</b>	<b>≤ 17,70 выше сред</b>	<b>≤ 16,40 выше сред</b>

Разработанные нормативы и оценочные шкалы для теста «передвижение на лыжах 100 м бесшажным ходом» могут использоваться в практике работы тренеров по лыжным гонкам. Тест абсолютно простой, не требует специального оборудования для проведения.

При оценке уровня скоростно-силовых возможностей юных лыжников-гонщиков нормой следует считать «средние» значения в диапазоне показателей, представленных в таблицах 18,19.

Разработанные нормативы скоростно-силовых возможностей юных лыжников-гонщиков, оцениваемые при помощи теста «передвижение на лыжах 100 м бесшажным ходом», можно использовать в качестве переводных нормативов для зачисления в группы на последующий этап спортивной подготовки.

Тест можно проводить в начале и конце соревновательного периода, отслеживая динамику изменения показателей, а также сравнивать уровень развития скоростно-силовых возможностей у разных спортсменов. Для проведения теста в начале и конце соревновательного периода рекомендуется выбирать дни с примерно одинаковой погодой, чтобы нивелировать влияние средовых факторов на результаты тестирования.

Оценка скоростно-силовых возможностей мышц плечевого пояса не может представить информацию об общем уровне скоростно-силовых возможностей лыжника-гонщика. В обеспечении двигательного действия лыжника-гонщика принимают участие мышцы рук, ног и туловища. Функциональное состояние этих мышечных групп может отличаться [67].

Разработанная В. Н. Селуяновым методика оценки функциональных возможностей мышц пояса верхних и нижних конечностей предполагает применение ручного и ножного велоэргометров [67], которые по структуре движений достаточно далеко от движений лыжников-гонщиков.

Для оценки скоростно-силовых возможностей мышц ног применяются прыжковые тесты. В ФССП по виду спорта лыжные гонки рекомендуется проводить тест «прыжок в длину с места» [5].

С применением компьютерных технологий в развитие спорта появилась возможность повысить эффективность текущего и этапного контроля спортсменов. Для тестирования скоростно-силовых возможностей лыжников-гонщиков мы предлагаем использовать акселерометр Myotest PRO (Швейцария). Достоинством прибора является его возможность дифференцированно оценить силовую и скоростную составляющие, что позволяет определить лимитирующие факторы скоростно-силовых возможностей спортсменов (рисунок 24).



Рисунок 24 – Акселерометр Myotest PRO (Швейцария)

Предложенный тест был проверен на информативность и надежность. Из трех тестов два теста показали удовлетворительную информативность: выпрыгивание вверх из полуприседа и плиометрический тест.

Выпрыгивание вверх из полуприседа выполняется по сигналу акселерометра Myotest PRO (Швейцария). Выполняется 5 максимально высоких прыжков вверх. Данные автоматически отображаются на экране прибора после теста. Определяется высота прыжка (см), мощность (Вт/кг), сила (Н/кг), скорость (см/с).

Плиометрический тест характеризует сократительные свойства, реакционные способности и качество межмышечной координации нижних конечностей. Данные характеристики важны при выполнении движений, основанных на отталкивании от поверхности, в том числе на лыжах у лыжников. Выполняется 5 максимально высоких прыжков с минимальным временем контакта с землей. Данные автоматически отображаются на экране прибора после теста. Определяется высота прыжка (см), время касания (мс), реактивные способности, у.е., упругость мышц (кН/м). Чем выше прыжок и

чем меньше время соприкосновения с землей, тем выше реактивные способности. Упругость мышц показывает уровень мышечного напряжения при выполнении движений.

Разработанные нами нормативы и оценочные шкалы для прыжковых тестов при помощи акселерометра Myotest PRO (Швейцария) позволяют выявить сильные и слабые стороны скоростно-силовых возможностей мышц ног лыжников-гонщиков, наметить пути совершенствования специальной физической подготовленности лыжников (таблица 20, 21).

Таблица 20 – Нормативы и оценочные шкалы показателей скоростно-силовых возможностей лыжниц-гонщиц в прыжковых тестах ПК Myotest PRO (Швейцария) на этапах спортивной подготовки

Показатели	Этапы спортивной подготовки			
	Этап начальной подготовки	Тренировочный (этап спортивной специализации)	Этап совершенствования спортивного мастерства	Этап высшего спортивного мастерства
<b>Выпрыгивание вверх из полуприседа</b>				
Высота прыжка, см	≤19,0 ниже сред	≤24,0 ниже сред	≤27,1 ниже сред	≤30,7 ниже сред
	19,1-22,5 сред	24,1-28,1 сред	27,2-32,8 сред	30,8-34,5 сред
	≥22,6 выше сред	≥28,2 выше сред	≥32,9 выше сред	≥34,6 выше сред
Мощность, Вт/кг	≤20,8 ниже сред	≤26,1 ниже сред	≤33,1 ниже сред	≤36,0 ниже сред
	20,9-28,4 сред	26,2-34,4 сред	33,2-38,5 сред	36,1-42,8 сред
	≥28,5 выше сред	≥34,5 выше сред	≥38,6 выше сред	≥42,9 выше сред
<b>Выпрыгивание вверх из полуприседа</b>				
Удельная сила, н/кг	≤18,3 ниже сред	≤ 20,7 ниже сред	≤ 22,6 ниже сред	≤ 23,4 ниже сред
	18,4-21,1 сред	20,8-24,1 сред	22,7-26,0 сред	23,5-29,1 сред
	≥21,2 выше сред	≥24,2 выше сред	≥26,1 выше сред	≥29,2 выше сред
Удельная скорость, см/с	≤142,9 ниже сред	≤167,7 ниже сред	≤183,1 ниже сред	≤201,5 ниже сред
	143,0-178,5 сред	167,8-202,6 сред	183,2-217,5 сред	201,6-255,9 сред
	≥178,6 выше сред	≥202,7 выше сред	≥217,6 выше сред	≥256,0 выше сред

Продолжение таблицы 20

Показатели	Этапы спортивной подготовки			
	Этап начальной подготовки	Тренировочный (этап спортивной специализации)	Этап совершенствования спортивного мастерства	Этап высшего спортивного мастерства
<b>Плиометрический тест</b>				
Высота прыжка, см	≤17,6 ниже сред	≤20,8 ниже сред	≤24,1 ниже сред	≤31,3 ниже сред
	17,7-24,9 сред	20,9-27,1 сред	24,2-32,1 сред	31,4-36,7 сред
	≥ 25,0 выше сред	≥27,2 выше сред	≥32,2 выше сред	≥ 36,8 выше сред
Время касания, мс	≥280,8 ниже сред	≥250,5 ниже сред	≥250,3 ниже сред	≥230,9 ниже сред
	213,1-280,7 сред	202,0-250,4 сред	190,6-250,2 сред	180,6-230,8 сред
	≤213,0 выше сред	≤201,9 выше сред	≤190,5 выше сред	≤180,5 выше сред
Реактивная способность у.е.	≤1,4 ниже сред	≤1,8 ниже сред	≤2,5 ниже сред	≤2,9 ниже сред
	1,5-2,1 сред	1,9-2,4 сред	2,6-2,9 сред	3,0-3,1 сред
	≥2,0 выше сред	≥2,5 выше сред	≥3,0 выше сред	≥3,2 выше сред
Упругость мышц, кН/в	≤16,1 ниже сред	≤17,9 ниже сред	≤21,0 ниже сред	≤24,4 ниже сред
	16,2-22,4 сред	18,0-26,1 сред.	21,1-29,0 сред.	24,5-31,9 сред.
	≥22,5 выше сред	≥26,2 выше сред	≥29,1 выше сред	≥32,0 выше сред

Таблица 21 – Нормативы и оценочные шкалы показателей скоростно-силовых возможностей лыжников-гонщиков в прыжковых тестах ПК Myotest PRO (Швейцария) на этапах спортивной подготовки

Показатели	Этапы спортивной подготовки			
	Этап начальной подготовки	Тренировочный этап (этап спортивной специализации)	Этап совершенствования спортивного мастерства	Этап высшего спортивного мастерства
<b>Выпрыгивание вверх из полуприседа</b>				
Высота прыжка, см	≤23,6 ниже сред	≤26,3 ниже сред	≤30,9 ниже сред	≤35,3 ниже сред
	23,7-28,8 сред	26,4-30,0 сред	31,0-38,3 сред	35,4-40,4 сред
	≥28,9 выше сред	≥30,1 выше сред	≥38,4 выше сред	≥40,5 выше сред
Мощность, Вт/кг	≤26,8 ниже сред	≤29,6 ниже сред	≤34,0 ниже сред	≤40,6 ниже сред
	26,9-30,3 сред	29,7-37,0 сред	34,1-44,7 сред	40,7-52,2 сред
	≥30,4 выше сред	≥37,1 выше сред	≥44,8 выше сред	≥52,3 выше сред

Продолжение таблицы 21

Показатели	Этапы спортивной подготовки			
	Этап начальной подготовки	Тренировочный (этап спортивной специализации)	Этап совершенствования спортивного мастерства	Этап высшего спортивного мастерства
Удельная сила, н/кг	≤ 20,5 ниже сред	≤22,1 ниже сред	≤24,5 ниже сред	≤25,1 ниже сред
	20,6-23,0 сред	22,2-26,6 сред	24,6-28,3 сред	25,2-33,5 сред
	≥23,1 выше сред	≥26,7 выше сред	≥28,4 выше сред	≥33,6 выше сред
Удельная скорость, см/с	≤152,8 ниже сред	≤187,5 ниже сред	≤203,2 ниже сред	≤222,5 ниже сред
	152,9-194,5 сред	187,6-230,1 сред	203,3-261,4 сред	222,6-274,4 сред
	≥194,6 выше сред	≥230,2 выше сред	≥261,5 выше сред	≥274,5 выше сред
<b>Плиометрический тест</b>				
Высота прыжка, см	≤19,1 ниже сред	≤24,9 ниже сред	≤30,8 ниже сред	≤36,2 ниже сред
	19,2-26,3 сред	25,0-31,9 сред	30,9-38,3 сред	36,3-40,7 сред
	≥26,4 выше сред	≥32,0 выше сред	≥38,4 выше сред	≥40,8 выше сред
Время касания, мс	≥249,6 ниже сред	≥220,2 ниже сред	≥210,9 ниже сред	≥219,5 ниже сред
	201,2-249,5 сред	188,6-220,1 сред	180,3-210,8 сред	170,1-219,4 сред
	≤200,1 выше сред	≤188,5 выше сред	≤180,2 выше сред	≤170,0 выше сред
Реактивная способность у.е.	≤1,7 ниже сред	≤2,5 ниже сред	≤2,7 ниже сред	≤3,2 ниже сред
	1,8-2,3 сред	2,6-2,7 сред	2,8-3,0 сред	3,3-3,5 сред
	≥2,4 выше сред	≥2,8 выше сред	≥3,1 выше сред	≥3,6 выше сред
Упругость мышц, кН/м	≤18,5 ниже сред	≤20,4 ниже сред	≤25,6 ниже сред	≤27,3 ниже сред
	18,6-26,9 сред	20,5-28,1 сред	25,7-32,1 сред	27,4-34,0 сред
	≥27,0 выше сред	≥28,2 выше сред	≥32,2 выше сред	≥34,1 выше сред

Разработанные нормативы и оценочные шкалы показателей скоростно-силовых возможностей лыжников-гонщиков в прыжковых тестах ПК Myotest PRO (Швейцария) могут выступать в качестве контрольно-эталонных ориентиров на этапах спортивной подготовки лыжников-гонщиков.

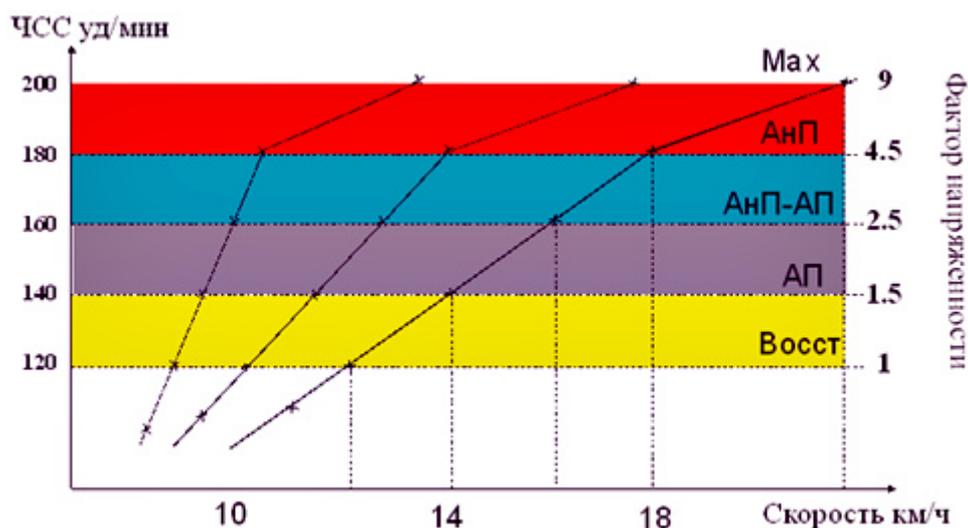
Для оценки специальной физической подготовленности лыжников-гонщиков в подготовительном периоде рекомендуется применять тест Конкони. Этот тест можно проводить на лыжероллерах и в беговом варианте. Обязательное условие – должно быть не менее 5 ступеней. Первую ступень начинают, как правило, с ЧСС 130-140 уд/мин, вторая ступень – 140-150 уд/мин, третья ступень – 150-160 уд/мин,

четвертая – 160-170 уд/мин, пятая ступень – 170-180 уд/мин и шестая ступень должна быть максимальной – выше 180 уд/мин.

Для теста Конкони на лыжероллерах круг лучше выбирать не менее 1000 м. Для бегового варианта теста Конкони можно использовать круг 400 – 800 м. Для объективного тестирования на лыжероллерах обязательно нужна тестовая пара лыжероллеров. Скорость передвижения на лыжероллерах у юных лыжников-гонщиков составляет в среднем на первой ступени нагрузки 3,0 м/с, на последней ступени нагрузки – около 5,5 м/с.

Кроме скорости передвижения в тесте Конкони можно определить ПАНО и скорость ПАНО. Эти показатели имеют ярко выраженные индивидуальные характеристики. Поэтому их целесообразно анализировать у одного и того же спортсмена в динамике на разных этапах годичного цикла подготовки или при переходе с одного этапа спортивной подготовки на другой.

На рисунке 25 представлен алгоритм определения зон интенсивности лыжников-гонщиков по тесту Конкони.



Примечание

- 1 Восст – I зона интенсивности (восстановительная).
- 2 АП – II зона интенсивности (порог аэробного обмена).
- 3 АнП-АП – III зона интенсивности (смешанная).
- 4 АнП – IV – зона интенсивности (порог анаэробного обмена).

Рисунок 25 – Алгоритм определения зон интенсивности лыжников-гонщиков по тесту Конкони

О повышении специальной работоспособности свидетельствует сдвиг кривой вправо и увеличение скорости передвижения лыжника на ПАНО. Когда в тренировочном процессе превалирует большое количество объемных тренировок низкой интенсивности, можно наблюдать сдвиг кривой вправо и ее наклон вниз. Резкий подъем кривой в верхней части графика и неизменная скорость передвижения на ПАНО свидетельствует о явном преобладании в тренировочном процессе нагрузок в смешанной и анаэробной зоне интенсивности.

У юных лыжников-гонщиков скорость ПАНО находилась в диапазоне 3,3–4,1 м/с при ЧСС ПАНО равной 165-185 уд/мин. У высококвалифицированных лыжников ЧСС ПАНО при передвижении на лыжероллерах составляет 4,4-5,0 м/с при ЧСС ПАНО равной 165-180 уд/мин.

Таким образом, эффективность процесса спортивной подготовки во многом зависит от использования средств и методов контроля как инструмента управления тренировочным процессом, позволяющего осуществлять обратные связи между тренером и спортсменом. В результате контроля осуществляется оптимизация тренировочного процесса на основе объективной оценки развития физической подготовленности и функциональных возможностей лыжников-гонщиков.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стремительный рост результатов в лыжных гонках настоятельно требует поиска новых, все более эффективных средств, методов и организационных форм подготовки спортивного резерва. Главную роль в системе подготовки спортивного резерва играют спортивные школы (ДЮСШ, СДЮСШОР, СШОР, УОР), задачами которых являются подготовка дальнего и ближнего резерва спортивным сборным командам РФ по лыжным гонкам. Имеется много факторов, существенно влияющих на качество работы спортивных школ. Значительное место среди них занимают научные исследования, направленные на дальнейшее совершенствование и научное обоснование системы подготовки лыжников-гонщиков. Поиск новых, более совершенных тренировочных методик является важнейшей задачей спортивной науки. Особенно большую значимость приобретает повышение эффективности планирования тренировочного процесса подготовки спортивного резерва.

В настоящее время специалистами проводятся исследования по обоснованию параметров тренировочных нагрузок для спортсменов различного возраста и уровня подготовленности с учетом возрастных особенностей физического развития. При этом к наиболее сложным относятся вопросы обеспечения должной преемственности в величинах тренировочных нагрузок, соотношения парциальных объемов и интенсивности в подготовке юных лыжников-гонщиков и взрослых спортсменов.

Исследование структуры и содержания физической подготовки лыжников-гонщиков на этапах многолетней подготовки показало, что сохраняется практика подготовки юных лыжников, используя большие по объему тренировочные нагрузки в специальных средствах подготовки. Современная система подготовки лыжников-гонщиков опирается не только

на объемные параметры нагрузки. В большей степени акцент в настоящее время смещен в сторону стабилизации объемных параметров нагрузки и изменения интенсивности, учитывая повышение соревновательных скоростей.

В Федеральном стандарте спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки и типовой программе спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки представлены максимально допустимые объемы тренировочной нагрузки. Ориентироваться на них, безусловно, можно, но при нормировании ООЦН следует учитывать возрастные особенности, ориентироваться на уровень подготовленности юных спортсменов и имеющиеся условия для тренировочных занятий. Оптимальное управление тренировочным процессом юных лыжников-гонщиков возможно только при строгой дифференциации нагрузок для каждого спортсмена в зависимости от его физических и функциональных возможностей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» от 04.12.2007 № 329-ФЗ.
2. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. – К.: Олимпийская литература. – 2004. – 808 с.
3. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 320 с.
4. Платонов В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов. – М.: Спорт, 2019. – 656 с.
5. Никитушкин В.Г. Многолетняя подготовка юных спортсменов: монография. – М.: Физическая культура, 2010. – 240 с.
6. Гибадуллин И.Г. Планирование тренировочного процесса лыжников-гонщиков 9-11 лет // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2015. – № 1 (34). – С. 32-36.
7. Щербаков В.С., Ильиных И.А. Развитие общей выносливости у младших школьников, занимающихся в секции «лыжные гонки» // Международный журнал экономики и образования. – 2016. – Т. 2. – № 2. – С. 109-117.
8. Филиппова Е.Н. Методика развития физической подготовленности у лыжников-гонщиков на этапе углубленной тренировки // European science review. – 2014. – № 1-2. – С. 103-109.
9. Кочергина А.А. Структура тренировочного процесса у юных лыжников-гонщиков в учебно-тренировочных группах первого и второго года обучения в годичном цикле подготовки // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 6 (64). – С. 49-52.
10. Головань Д.О. Методика развития выносливости у детей 9-11 лет занимающимися лыжными гонками в подготовительном периоде //

Аллея науки. – 2018. – Т. 4. № 5 (21). – С. 830-836.

11. Ковязин В. М., Потапов В. Н., Субботин В. Я. Методика тренировки в лыжных гонках от новичка до мастера спорта: Учебное пособие. Ч. 1. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1997. – 179 с.

12. Власенко С.А., Носко Н.А. Возрастные аспекты морфофункционального развития организма юных лыжников-гонщиков // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2001. – № 5. – С. 3-6.

13. Бахрах И.И., Герц Г.Н. Спортивно-медицинские аспекты биологического возраста подростков: монография. – Смоленск: СГАФКСТ, 2011. – 212 с.

14. Сорокин С.Г. Формирование аэробных возможностей лыжников-гонщиков в подготовительном периоде // Омский научный вестник.– 2014. – № 4(131). – С. 133-137.

15. Двоскин А.С. Тактическая подготовка лыжников-спринтеров к соревновательной деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2010. – 24с.

16. Брук Т. М., Кобзева Л.Ф., Титов В.А. и др. Анализ аэробной производительности лыжников - гонщиков старших спортивных разрядов // Актуальные вопросы подготовки лыжников - гонщиков высокой квалификации: материалы Всероссийской научно-практич. конф. – Смоленск: СГАФКСТ, 2011. – С. 26-30.

17. Головачев А.И., Колыхматов В.И., Кокарева Т.Н. и др. Физическая работоспособность и уровень функциональной подготовленности лыжников – юниоров на этапах подготовительного периода // Актуальные вопросы подготовки лыжников - гонщиков высокой квалификации: материалы Всероссийской научно - практич. конф. – Смоленск, СГАФКСТ, 2011. – С. 53-56.

18. Храмов Н.А. Моделирование целевой соревновательной

деятельности высококвалифицированных лыжников-гонщиков: автореф. дис. канд. пед. наук: М., 2005. – 22 с.

19. Швецов В.С. Инновационная методика формирования структуры движений и развития специальных двигательных качеств лыжника-гонщика: дис. канд. пед. наук. – Смоленск, 2003. – 124 с.

20. Штёгль Т., Линдингер С., Мюллер Е. Биомеханическое сравнение техники дабл-пуш и обычной техники конькового хода применительно к лыжным гонкам на спринтерские дистанции // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы III Всерос. науч.-практич. конф. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2013. – С. 173-193.

21. Петров Р.Е. Физическая подготовка лыжников-гонщиков с учетом биоэнергетических типов: автореф. дис ... канд. пед. наук. – Набережные Челны, 2014. – 24 с.

22. Верхошанский Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса: монография. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.

23. Приказ Минспорта России от 30.10.2015 № 999 «Об утверждении требований к обеспечению подготовки спортивного резерва для спортивных сборных команд Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 05.04.2016 № 41679).

24. Раменская Т.И. Перспективы совершенствования многолетней подготовки лыжников-гонщиков // Сборник научных трудов по зимним видам спорта. – М.: Физкультура и спорт, 2006. – С. 108-126.

25. Камаев О.И., Кривенцов А.Л. Теоретические и методические основы индивидуализации спортивной подготовки юных лыжников-гонщиков // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2009. – № 4 – С. 47-50.

26. Sandbakk Ø, Holmberg HC. Physiological capacity and training routines of elite cross-country skiers: Approaching the upper limits of human endurance //

International Journal Sports Physiol Perform. – 2017 – № 12(8), 1003-1011.

27. Hegge A.M., Myhre K., Welde B., Holmberg H.C., Sandbakk O. Are gender differences in upper-body power generated by elite cross-country skiers augmented by increasing the intensity of exercise? // PLoS One. – 2015. –10(5), e0127509.

28. Попов Д.В., Грушин А.А., Виноградова О.Л. Физиологические основы оценки аэробных возможностей и подбора тренировочных нагрузок в лыжном спорте и биатлоне. – М.: Советский спорт, 2014. – 78 с.

29. Головачев А.И., Колыхматов В.И. Построение тренировочного процесса, направленного на развитие специальной выносливости лыжников-гонщиков высокой квалификации, специализирующихся в спринтерских видах гонок // Вестник спортивной науки. – 2014. – № 5. – С. 7-12.

30. Попов Д.В., Виноградова О.Л. Сопоставление аэробных возможностей мышц ног и мышц плечевого пояса у спортсменов-лыжников // Физиология человека. – 2012. – Т 5. – С.67-72.

31. Haugen T., Paulsen G., Seiler S., & Sandbakk O. New records in human power // International Journal of Sports Physiology and Performance. – 2017. – № 5. – P. 1-27.

32. Losnegard T., Mikkelsen K.L., Rønnestad B.R., Hallén J., Rud B., Raastad T. The effect of heavy strength training on muscle mass and physical performance in elite cross country skiers // Scand J Med Sci Sports. – 2011. – № 21(3). – P. 389-401.

33. Попов Д.В., Загурский Н.С., Виноградова О.Л. Физиологические факторы, влияющие на работоспособность биатлониста и лыжника // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2013. – С. 101-117.

34. Rønnestad B.R., Hansen J., Hollan I., Spencer M., Ellefsen S. Impairment of performance variables after in-season strength-training cessation in elite cyclists // International Journal of Sports Physiology and Performance. – 2016.

– № 11(6). – P. 727-735.

35. Ronnestad B.R., Hansen E.A., & Raastad T. In-season strength maintenance training increases well-trained cyclists performance // *European Journal of Applied Physiology*. – 2010. – № 110(6). – P. 1269-1282.

36. Вечеренко А.П., Приходько Е.Н., Баранов Л.С. Характеристика тренировочных нагрузок лыжников-гонщиков высокой квалификации в подготовительном периоде четырехгодичного цикла // *Актуальные вопросы подготовки лыжников-гонщиков высокой квалификации: материалы Всероссийской научно-практич. конф.* – Смоленск: СГАФКСТ, 2011. – С. 37-39.

37. Потапова О.С. Особенности распределения тренировочной нагрузки в подготовительном периоде лыжников-гонщиков старших разрядов // *Актуальные вопросы подготовки лыжников-гонщиков высокой квалификации: материалы Всероссийской научно-практич. конф.* – Смоленск: СГАФКСТ, 2011. – С. 117-122.

38. Сергеев Г.А. К вопросу планирования лыжников - гонщиков высокой квалификации в годичном цикле // *Актуальные вопросы подготовки лыжников-гонщиков высокой квалификации: материалы Всероссийской научно-практич. конф.* – Смоленск: СГАФКСТ, 2011. – С. 140-144.

39. Грушин А.А., Ростовцев В.Л. Влияние структуры, объема и интенсивности тренировочных средств на специальную и функциональную подготовленность высококвалифицированных лыжниц-гонщиц // *Вестник спортивной науки*. – 2010. – № 5. – С. 7-11.

40. Мартынов В.С. Система подготовки высококвалифицированных спортсменов // *Физиологическая характеристика циклических видов спорта: сб. науч. трудов по зимним видам спорта /сост. В.С. Мартынов, И.Б. Казиков.* – М.: Физкультура и спорт, 2006. – С. 80-90.

41. Грушин А.А., Нагейкина С.В. Экспериментальное обоснование физических нагрузок в многолетнем процессе спортивной подготовки, необходимых для высококвалифицированных лыжниц-гонщиц // *Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы IV Всерос. науч.-практ.*

конф. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2015. – С. 17-39.

42. Tønnessen E., Sylta O., Haugen TA., Hem E., Svendsen IS., Seiler S. The road to gold: training and peaking characteristics in the year prior to a gold medal endurance performance // *PloS One*. – 2014. – 9(7). – e101796.

43. Типовая программа спортивной подготовки по виду спорта: лыжные гонки / Министерство спорта Российской Федерации. – М.: Советский спорт, 2015. – 106 с.

44. Лыжные гонки: примерная программа для системы дополнительного образования детей: ДЮСШ, СДЮСШОР / авт.-сост.: П.В. Квашук, Л.Н. Бакланов, О.Е. Левочкина. – М.: Советский спорт, 2005. – 68 с.

45. Лыжные гонки: этапы спортивного совершенствования и высшего спортивного мастерства: примерная программа спортивной подготовки для ДЮСШ, СДЮСШОР / авт.-сост.: П.В. Квашук, Н.Н. Кленин. – М.: Советский спорт, 2004. – 57 с.

46. Seiler KS., Kjerland GO. Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an “optimal” distribution? // *Scand J Med Sci Sports*. – 2006. – № 16(1). – P. 49-56.

47. Seiler S., Tønnessen E. Intervals, Thresholds, and Long Slow Distance: the Role of Intensity and Duration in Endurance Training. // *Sportscience* 13. – 2009. – P. 32-53.

48. Сейлер С., Тоннесен Э. Интервалы, пороги и медленные длинные дистанции: роль интенсивности и продолжительности в тренировках на выносливость // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы IV Всероссийской науч.-практич. конф. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2015. – С. 158-195.

49. Тамбовцева Р.В., Войтенко Ю.Л., Орел В.Р. Состояние метаболизма при напряженной мышечной деятельности спортсменов циклических видов спорта: монография. – М.: ТВТ Дивизион, 2017. – 120 с.

50. Реуцкая Е.А. Распределение интенсивности тренировочных нагрузок

юных биатлонистов и лыжников на этапе начальной подготовки и тренировочном этапе // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы V Всероссийской научно-практ. конф. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2018. – С. 123-131.

51. Методические рекомендации по квантификации тренировочной нагрузки у спортсменов высокой квалификации / Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд Москомспорта. – 2013. – 57 с.

52. Кобзева Л.Ф., Ермаков В.В., Пирог А.В. и др. Лыжные гонки (научно-методические материалы для преподавателей и тренеров) // Актуальные вопросы подготовки лыжников-гонщиков высокой квалификации: материалы Всероссийской науч-практ. конф. – Смоленск. – СГАФКСТ, 2011. – С. 185-289.

53. Шишкина А.В. Планирование специальной физической подготовки лыжников-гонщиков в макроцикле // Вестник Челябинского ГПУ. – 2009. – № 5. – С. 183-194.

54. Бомпа Т., Буццичелли К. Периодизация спортивной тренировки. – М.: Спорт, 2016. – 384 с.

55. Крючков А.С., Мякинченко Е.Б., Шестаков М.П. Методические особенности применения специально-подготовительных упражнений для развития мышечной выносливости у лыжников и биатлонистов высокого класса // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы VII Всероссийской научно-практич. конф. – Омск : Изд-во СибГУФК, 2019. – С. 48-68.

56. Иссурин В.Б. Блоковая периодизация спортивной тренировки: монография. – М.: Советский спорт, 2010. – 288 с.

57. Hoff J., Gran A., Helgerud J. Maximal strength training improves aerobic endurance performance // Scand J Med Sci Sports. – 2002. – № 12(5). – P. 288-295.

58. Helgerud J., Vik J.T., Hoff J. The effect of maximal strength training on endurance performance in upper body for highly trained male cross-country skiers // Corpus, Psyche & Societas. – 2001. – № 8(1-2). – P. 90-103.

59. Østerås H., Helgerud J., Hoff J. Maximal strength-training effects on force-

velocity and force-power relationships explain increases in aerobic performance in humans // *European Journal of Appl Physiol.* – 2002. – № 88(3) – P. 255-263.

60. Nesser T.W., Chen S., Serfass R.C. and Gaskill, S.E. Development of upper body power in junior cross-country skiers // *Strength Cond Res.* – 2004. – № 18(1). – P. 63-71.

61. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 331 с.

62. Baker D. Recent trends in high-intensity aerobic training for field // *UK Strength and sports conditioning association.* – 2011. – P.1-8.

63. Никитушкин В.Г. Многолетняя подготовка юных спортсменов: монография. – М.: Физическая культура, 2010. – 240 с.

64. Хохлов Г.Г. Скоростно-силовая подготовка квалифицированных лыжников-гонщиков в подготовительном периоде с учетом их участия в соревнованиях по спринту: автореф. дис. канд. наук по ф/в и спорту. – Харьков, 2003. – 20 с.

65. Мартынов В.С. Система подготовки высококвалифицированных спортсменов // *Физиологическая характеристика циклических видов спорта: сб. науч. тр. по зимним видам спорта / сост.: В.С. Мартынов, И.Б. Казиков.* – М.: Физкультура и спорт, 2006. – с. 80-90.

66. Гусева Н.А., Шишкина А.В., Тарбеева Н.М. Контроль специальной физической подготовленности как компонент управления тренировочным процессом лыжников-гонщиков // *Вестник спортивной науки.* – 2010. – № 4. – С. 57-59.

67. Феофилактов В.В., Селуянов В.Н., Зимирев Н.В. Исследование взаимосвязи функциональных возможностей мышц пояса верхних и нижних конечностей с показателями техники передвижения лыжников-гонщиков // *Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы Всероссийской научно-практ. конф.* – Омск: Изд-во СибГУФК, 2011. – С. 243-248.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ЛЫЖНИКОВ-  
ГОНЩИКОВ НА ЭТАПАХ МНОГОЛЕТНЕЙ ПОДГОТОВКИ  
(МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ)

Подписано в печать 20.11.2019 г.

Объем 93 стр.

Тираж 50 экз.

Номер заказа 551

Издательство ООО «ЮНЗ»

644024, г. Омск, пр. К. Маркса, 4, оф. 138