

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.П. АСТАФЬЕВА»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Департамент спортивных единоборств  
Выпускающая кафедра теории и методики борьбы

**ШКУРИН ИВАН ВЯЧЕСЛАВОВИЧ**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

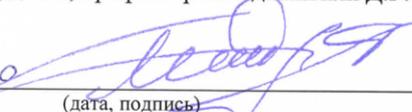
**Совершенствование стрелковой подготовки биатлонистов 16-19 лет  
с помощью комплекса упражнений**

Направление подготовки 49.03.01 Физическая культура

Направленность (профиль)  
образовательной программы Спортивная тренировка

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедрой  
академик РАО, д.п.н., профессор Миндиашвили Д.Г.

18.05.2020   
(дата, подпись)

Руководитель  
к.п.н., доцент Завьялова О.Б.

13.05.2020   
(дата, подпись)

Дата защиты 03.07.2020

Обучающийся Шкурин И.В.  
(фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

Красноярск 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	3
<b>ГЛАВА 1 ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БИАТЛОНА КАК ВИДА СПОРТА.....</b>	6
1.1 Современный биатлон.....	6
1.2 Техника лыжного хода.....	14
1.3 Стрелковая подготовка.....	22
1.4 Функциональная и физическая подготовка.....	40
1.5 Физиология и биомеханика.....	49
1.6 Медико-биологическое обеспечение в биатлоне.....	58
<b>ГЛАВА 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....</b>	69
2.1 Организация исследований.....	69
2.2 Методы исследований.....	70
<b>ГЛАВА 3 ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В БИАТЛОНЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ.....</b>	72
3.1 Выяснение эффективности построения тренировочного процесса в биатлоне.....	72
3.2 Анализ тренировочного процесса биатлонистов на основе метода наблюдения.....	80
3.3 Совершенствование техники стрельбы биатлонистов в педагогическом эксперименте .....	93
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	100
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....</b>	102
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	115

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность: Ряд трудностей, которые испытывает спортсмен во время тренировочных занятий в лыжных гонках и осуществление стрельбы в трудных, часто меняющихся условиях, как правило, при недостатке времени и в условиях существенной усталости характеризуют биатлон, как вид спорта. Важную роль в тренировочном процессе, который определяет успешное выступление биатлонистов в соревнованиях, отводится на рациональное определение направленности, содержания и структуры тренировочного процесса, определение динамики главных характеристик тренировочного процесса. Все это создаёт такие условия, которые позволяют спортсмену проявить свои индивидуальные возможности на максимальном уровне.

Нарастающая популярность биатлона требует от тренерского состава многосторонней подготовки спортивных резервов, начиная с юношеского возраста. Одним из важных компонентов в круглогодичной подготовке биатлонистов является отработка стрелковой техники. В последнее время, в науке проводится множество исследований, в которых авторами научно обусловлены практические советы по методике совершенствования стрелковой подготовки квалифицированных биатлонистов.

Проведя анализ итогов спортивных выступлений ведущих биатлонистов мира, становится наглядно видно, что в современном биатлоне очень четко наблюдается тенденция к увеличению скорости передвижения по дистанции. В основу успешного выступления на мировых и Олимпийских играх российскими биатлонистами было положено рациональное сочетание точности стрельбы, быстрого передвижения на лыжах и высоких морально-волевых свойств спортсменов.

Основными факторами, обуславливающими динамику роста спортивных заслуг, в современном биатлоне являются:

- точностью стрельбы;

-увеличение скорострельности и, как следствие, сокращение времени пребывания на огневых рубежах;

-улучшение результатов в чистой гонке;

-улучшение скорости передвижения в гонке;

-применение разностороннего тренировочного процесса.

**Цель** работы – составить комплекс упражнений, основанный на отработке техники и скорости стрельбы в положениях «лежа» и «стоя» для биатлонистов 16-19 лет и апробировать его в ходе педагогического эксперимента.

**Объект** исследования – тренировочный процесс биатлонистов 16-19 лет.

**Предмет** исследования – отработка техники и скорости стрельбы в положениях «лежа» и «стоя».

Для достижения поставленной цели исследования нами были сформулированы **задачи**:

1. Проанализировать литературу о тренировочном процессе биатлонистов.

2. Изучить план тренировочных занятий на примере Академии биатлона г. Красноярска по совершенствованию технической подготовки лыжного хода и стрелковой подготовки.

3. Выявить значимые пробелы в технической и стрелковой подготовке спортсменов к соревновательному сезону, методом анкетирования.

4. Изучить тренировочный процесс биатлонистов на предмет применения современных технологий для улучшения тренировочного процесса методом наблюдения.

5. Разработать и апробировать комплекс упражнений для эффективной стрелковой подготовки биатлонистов 16-19 лет.

В качестве **гипотезы** исследования было выдвинуто предположение о том, что комплекс упражнений, основанный на отработке техники и скорости

стрельбы в положениях «лежа» и «стоя» будет способствовать более успешной стрелковой подготовке биатлонистов 16-19 лет.

В работе использовались следующие **методы** исследования:

1. Анализ научно-методической литературы и практической деятельности тренировок по биатлону.
2. Анкетирование, наблюдение, тестирование.
3. Педагогический эксперимент.
4. Методы математической обработки статистических данных.

## ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БИАТЛОНА КАК ВИДА СПОРТА

Мы исследовали 73 литературных источника. Все литературные источники распределились по 6 разделам неравномерно (рис. 1).

Из рис. 1 видно, что наибольшее количество литературы обнаружено по разделу «Стрелковая подготовка». Это связано с тем, что стрелковая подготовка – это одно из самых главных видов подготовки для биатлониста.



*Рисунок 1* – Распределение источников по вопросам, где:

- 1 – Современный биатлон
- 2 – Техника лыжного хода
- 3 – Стрелковая подготовка
- 4 – Функциональная и физическая подготовка
- 5 – Физиология и биомеханика
- 6 – Медико-биологическое обеспечение в биатлоне

### 1.1. Современный биатлон

Биатлон – это зимний вид спорта, сочетающий гонку на лыжах со стрельбой из винтовки. История биатлона начинается с повседневной жизни первобытных людей, как правило, в северных странах, где климат, наиболее

подходящий для охоты на лыжах. Главная особенность биатлона заключается в синтезе двух, по сути, совершенно разных видов спорта. Первый – это бег на лыжах, причем бег только «коньковым» ходом, без использования классического стиля и лыжни. Второй – стрельба из малокалиберной винтовки. В мире найдется немало людей, которых можно действительно назвать мастерами в этих видах спорта по отдельности. А вот объединить стрельбу и бег на лыжах может далеко не каждый спортсмен. Биатлон развивает у молодежи общую выносливость, силовые качества, прикладные качества, а также помогает формировать должный уровень стрелковой подготовленности [1,20,21,49].

В современном спорте высших достижений практически так же, как и во многих других видах человеческой деятельности, происходит очень быстрая смена технологий. В настоящее время очевиден уверенный разворот существующих спортивных технологий в сторону использования и внедрения нанотехнологий в спортивную индустрию, включая такой динамично развивающийся и популярный вид спорта, каким является биатлон. В современном спорте наблюдается большой рост результатов, что обусловлено техническим прогрессом и развитием спортивной науки. Успешные выступления спортсмена выстраиваются в ходе многолетней подготовки и обусловлены его одаренностью и рациональностью системы подготовки. В биатлоне, где успешное выступление на соревнованиях зависит от целого ряда противоречивых факторов: высокой скорости перемещения по дистанции, меткости стрельбы и экономии времени пребывания на огневом рубеже [14,24,44].

Каждый год во многих видах спорта происходят те или иные нововведения, которые способствуют росту спортивных результатов. И биатлон не стал исключением, о котором далее и пойдет речь. Это касается не только изменения форм и правил проведения соревнований, но и использования спортсменами усовершенствованного инвентаря [39].

Современный биатлон характеризуется усложнением соревновательной программы, что, по мнению ведущих специалистов, требует совершенствования уже существующих организационных подходов к проектированию физической подготовки, оперативного внедрения в тренировочный процесс инновационных технологий, а также современной и прогрессирующей работы с талантливыми молодыми спортсменами. Современная система спортивной подготовки в биатлоне спортсмена той или иной тренировочной или соревновательной работы. Но все двигательные характеристики в реальных движениях человека взаимосвязаны и взаимозависимы. И эта взаимосвязь, и взаимозависимость не всегда бывает положительна. К примеру, при преодолении значительных внешних сопротивлений снижаются характеристики координационной составляющей движения. Чем больше прилагаемое усилие, тем меньше скорость движения и его амплитуда движений (вынужденно ограничивается активная гибкость). Развитие максимальной динамической силы практически не влияет на состояние скоростной силы и быстроты движений неотягощенных звеньев тела. Вместе с тем увеличение быстрой силы сопровождается приростом показателей быстроты движений как отягощенных, так и свободных частей тела [45,67].

В 1767 г. прошли первые соревнования с использованием лыж и оружия на шведско-норвежской границе, которые организовали пограничники тех мест. Соревнования предусматривались для лыжников, которые во время спуска со склона попадут из ружья в определённую цель на расстоянии 40-50 шагов впервые на крупных международных соревнованиях состязания, напоминавшие современный биатлон, были включены в 1924 г. на I зимних Олимпийских играх. И вот спустя 24 года в августе 1948 г. была создана Международная федерация современного пятиборья, которая с 1953 г. начинает курировать биатлон. Современное развитие биатлона идет в сторону увеличения количества участников по возрасту и странам, а также

развития летнего биатлона. Так, с 2002 года на юниорских чемпионатах мира вместе с юниорами и юниорками (19-20 лет) начали соревноваться юноши и девушки (младше 19 лет) [1].

Рост спортивных достижений в биатлоне, как и в любом другом виде спорта, зависит от эффективной системы построения спортивной тренировки, основанной на современных достижениях науки и практики. И если история биатлона как вида спорта в нашей стране начинается с 1957 года, когда в Свердловске был проведен первый чемпионат страны, то начало первых научных исследований в этом виде спорта можно отнести к периоду 60-х годов [53].

Спортивный результат в различных видах соревновательной программы в биатлоне складывается из: времени прохождения кругов (дистанции); времени преодоления огневого рубежа; времени стрельбы и качества стрельбы. Часть из них отражают уровень гоночной (функциональной) подготовленности, а также стрелковой подготовленности. Характеристики, отражающие уровень гоночной подготовки, как и сам спортивный результат в технических протоколах измеряются временем. В современное время важность стрелковых качеств по отношению к комплексной производительности в биатлоне растет в связи с внедрением новых соревновательных видов и увеличения количества стрелковых подходов. Достижение высоких спортивных результатов всегда было связано с повышением интенсивности и рациональным планированием тренировочного процесса. В этой связи применение физических средств восстановления, правильное использование их с учетом выполненных нагрузок является важнейшим атрибутом в подготовке спортсменов. В качестве основных переменных производительности кроме стрелковой стойки можно рассматривать ориентацию, технику дыхания и спуска, влияние устойчивости тела и стабильность позы, что важность разнообразной физической подготовки в биатлоне является одним из

главных принципов становления высококвалифицированного спортсмена [28,35,37,45,53].

Было замечено, что биатлонисты этапа начальной спортивной специализации характеризуются разной типологией двигательной подготовленности; Предусматриваются количественные параметры индивидуально группового нормирования тренировочных нагрузок в годичном цикле подготовки биатлонистов этапа начальной спортивной специализации. Решение поставленной задачи работы основано на следующих гипотезах относительно подходов в рассмотрении тренировочного процесса:

- повышение эффективности физической подготовки высококвалифицированных биатлонистов в годичном цикле возможно путем систематизации знаний, охватывающих проблемные вопросы спортивной тренировки;

- существующая технология построения тренировочного процесса, направленного на обеспечение достижения в заданное время запланированных спортивно технических результатов не совсем совершенна.

- основными факторами готовности биатлониста к достижению высоких спортивных результатов, являются «специальная выносливость», «скоростно-силовая подготовленность», «силовая подготовленность».

- технология повышения точности и стабильности стрельбы путем кратного увеличения угловой скорости вращения пули;

- технологию нанесения специального тепломерного покрытия, снижающего трение по снегу для коньковых лыж;

- технологию применения не допинговых медицинских препаратов с трансверсальной нанотранспортной системой передачи действующего вещества непосредственно работающей группе мышц. Современная система спортивной подготовки в биатлоне имеет высокие показатели локальной мышечной выносливости как пояса верхних, так и пояса нижних

конечностей. Одна из главных проблем современного спорта – оптимизация тренировочного процесса. Эта проблема может быть решена исключительно с использованием информативных методов оценки адекватности, предлагаемых спортсменам тренировочных нагрузок динамически меняющемуся уровню функциональной готовности атлетов к тренировочной работе [9,24,45,67].

Для повышения эффективности тренировочной и соревновательной деятельности в современном биатлоне большое значение имеет постоянное совершенствование материально-технической базы, чему уделяется большое внимание зарубежных исследователей [12].

Для биатлона такими ключевыми технологическими элементами являются поверхность скольжения лыжи и ствол спортивной винтовки. Современные российские технологии позволяют достаточно существенно модернизировать эти ключевые элементы, обеспечивая при этом, технологическую независимость в части приобретения зарубежного инвентаря, а также возможность получить объективные преимущества перед зарубежными соперниками, имеющими собственные технологические наработки, и которые вряд ли будут доступны нашим спортсменам [21].

В настоящее время наблюдается стремительное развитие биатлона, вызванное совершенствованием инвентаря, новыми способами подготовки лыжных трасс, введением в программу соревнований новых дисциплин. Повышение соревновательных скоростей привело к изменению биомеханических параметров лыжных ходов, что вызвало интерес, в том числе и зарубежных ученых к анализу техники и поиску оптимальных вариантов прохождения различных соревновательных дистанций в лыжных гонках и биатлоне [35].

Не всегда удачные выступления российских биатлонистов связаны, в том числе, и с недостаточным научным обеспечением, отсутствием информации о новых тренировочных методиках и технологиях

совершенствования тренировочного процесса. В этой связи, анализ данных зарубежных исследований об основных современных тенденциях тренировочной и соревновательной деятельности является достаточно актуальным. Идет активная реализации новых технических решений и разработка систем измерений, как организма спортсмена, так и спортивного инвентаря. Анализируется практичность системы социального устройства по формированию спортивной элиты. В дополнение к хорошим общим навыкам стрельбы, элитные биатлонисты должны иметь высокую способность к восстановлению после быстрой высокоинтенсивной гонки на лыжах непосредственно перед стрельбой. Специалисты в этой сфере продолжают изучать влияние интенсивности лыжной гонки на точность стрельбы. Предлагают и апробируют различные комбинации применения методов тренировки для повышения аэробных и анаэробных возможностей и экономичности передвижения в лыжной технике. Современная система спортивной подготовки в биатлоне требует новых решений. Интенсивные тренировки рекомендуется включать только после того, как спортсмен достиг уровня базовой готовности к ним, то есть спортсмен должен овладеть высокими аэробными возможностями и в то же время иметь значительные возможности для использования анаэробного механизма обеспечения энергии. Первое место всегда отводится аэробным нагрузкам, вторая роль при этом принадлежит силовым нагрузкам. Результаты исследований показывают, что параметры стрельбы в современном биатлоне становятся все более важными. Но все же, нет никакой информации, как оценивать параметры стрельбы. Наиболее высокая точность стрельбы выявлена в группах взрослых мужчин и женщин биатлонистов. Средний уровень точности стрельбы отмечается в юношеской и юниорской группах, статистически значимо не различается. Самое длительное среднее время стрельбы отмечено у юношей, а наименьшее у взрослых биатлонистов.

Стрелковые показатели лидеров в различных группах были значительно лучше, чем в среднем по группе [7,12,35,42,62,67].

\* \* \*

Завершая раздел 1.1. «Современный биатлон», можно сделать следующие выводы:

1. В современном спорте высших достижений практически так же, как и во многих других видах человеческой деятельности, происходит быстрая смена технологий. В настоящее время очевиден большой разворот существующих спортивных технологий в сторону использования и внедрения нанотехнологий в спортивную индустрию, включая такой динамично развивающийся и популярный вид спорта, каким является биатлон.

2. Биатлон – это зимний вид спорта, сочетающий гонку на лыжах со стрельбой из винтовки. Современный биатлон характеризуется усложнением соревновательной программы, что, по мнению ведущих специалистов, требует совершенствования существующих организационных подходов к проектированию физической подготовки, оперативного внедрения в тренировочный процесс инновационных технологий, а также селекционной работы с талантливыми молодыми спортсменами.

3. Рост спортивных достижений в биатлоне, как и в любом другом виде спорта, зависит от эффективной системы построения спортивной тренировки, основанной на современных достижениях науки и практики. И если история биатлона как вида спорта в нашей стране начинается с 1957 года, когда в Свердловске был проведен первый чемпионат страны, то начало первых научных исследований в этом виде спорта можно отнести к периоду 60-х годов [53].

4. Для повышения эффективности тренировочной и соревновательной деятельности в современном биатлоне большое значение имеет постоянное совершенствование материально-технической базы, чему уделяется большое внимание зарубежных исследователей [12].

5. Результаты исследований показывают, что параметры стрельбы в современном биатлоне становятся все более важными. Тем не менее, нет никакой информации, как оценивать параметры стрельбы. Наиболее высокая точность стрельбы выявлена в группах взрослых мужчин и женщин биатлонистов. Средний уровень точности стрельбы отмечается в юношеской и юниорской группах, статистически значимо не различается. Самое длительное среднее время стрельбы отмечено у юношей, а наименьшее у взрослых биатлонистов.

## **1.2. Техника лыжного хода**

Коньковые хода:

1. Офсет-скейт - одновременный двушажный коньковый ход (вариант передвижения в подъем)

Обе лыжи ставят под углом около 40° к направлению движения, выполняют два скользящих коньковых шага и одно отталкивание палками.

Эффективность техники при отталкивании ведущей, сильной стороной остается стабильной при передвижении с различной интенсивностью. В то время как эффективность техники не ведущей по силе стороной – уменьшается.

Дабл-тайм - одновременный одношажный коньковый ход. Состоит из повторений двух скользящих коньковых шагов и двух одновременных отталкиваний руками.

Сингл-тайм - одновременный двушажный коньковый ход (равнинный вариант)

При равнинном варианте одновременного двушажного конькового хода, из-за более высокой скорости, отталкивание палками начинается чуть позже, его выполняют в течение второго шага.

Фри-скейт – попеременный коньковый ход без отталкивания палками. Данный ход используют на равнинной местности, его также относят к скоростно-силовым вариантам лыжной техники. При передвижении данным ходом спортсмен развивает силу отталкивания ногами более 1600 Н.

Корнингтехник – полуконьковый ход. В последнее время быстрые лыжники и биатлонисты более широко используют технику, ускоряющую прохождение поворота. Джампскейт – вариант одновременного двушажного хода при передвижении на высокой скорости в подъем. Как правило, используется на крутых подъемах, при ускорении биатлонист увеличивает скорость цикла при сохранении длины цикла. Однако, скорость работы в подъем часто предъявляет очень большие требования к слабым биатлонистам, делая их аутсайдерами. Как в классическом, так и в коньковом стиле высокие скорости предъявляют более высокие требования к мощности, чтобы увеличить длину выполнения цикла. Одной из важных стратегий для повышения продолжительности цикла является эффективное отталкивание палками, с реактивацией и растяжением мышц и активное снижение центра тяжести для достижения очень высокой пиковой силы раньше в цикле движения. Более высококвалифицированные биатлонисты используют более высокую долю скоростных ходов, длина цикла движений, как правило, больше у более быстрых лыжников. Скорость, достигаемая в соревнованиях на выносливость, зависит от целого ряда физиологических и механических факторов. Одним из них является экономичность, определяемая как сумма затраченной энергии на единицу скорости.

Таким образом, современная лыжная техника, особенно техника в спринте высокоэффективна, но крайне энергозатратна и требует отличной физической подготовленности. Рациональное применение различных

вариантов техники передвижения при прохождении соревновательных дистанций способствует экономии сил, энергозатрат и повышению общей производительности.

Техника высококвалифицированных лыжников, как правило, сочетает одновременно и мощность, и экономичность. Рациональное применение различных вариантов техники передвижения при прохождении соревновательных дистанций способствует экономии сил, энергозатрат и повышению общей производительности. В связи с этим все больше внимания уделяется физиологическим и биомеханическим характеристикам, связанным непосредственно с техническими моментами. Специальная работоспособность лыжников и биатлонистов является комплексным сочетанием как аэробных, так и анаэробных возможностей, позволяющих генерировать высокую силу и мощность, как в верхних, так и в нижних конечностях. Координационные способности лыжников играют большую роль в лыжной технике, позволяя реализовать функциональный потенциал. Современные тенденции развития биатлона характеризуются возросшей скоростью передвижения спортсменов на дистанции, повышением точности стрельбы и уменьшением общего времени выполнения стрельбы. Это ставит задачу по необходимости, осуществления дальнейших поисков резервов роста мастерства и результативности соревновательной деятельности на всех этапах многолетней спортивной подготовки биатлонистов [2,35,36].

Коньковые ходы. Современный лыжный спорт характеризуется большой вариативностью техники передвижений, используемых в гонке. Эффективным выбором варианта конькового хода может считаться в том случае, если он соответствует рельефу трассы и скорости, с которой передвигается биатлонист. При частой смене ходов вовремя гонки усложняется передвижение. Чтобы поддерживать высокую среднюю скорость, спортсмен должен обладать такими качествами, как мощность и

экономичность. В настоящее время имеется набор коньковых ходов, используемых квалифицированными биатлонистами на соревнованиях.

Одновременный двушажный коньковый ход применяется преимущественно при преодолении подъемов малой и средней крутизны, а также на равнинных участках трассы при средних и плохих условиях скольжения. Цикл хода состоит из двух скользящих шагов и одновременного отталкивания руками. Движения в цикле хода целесообразно анализировать с момента окончания отталкивания ногой, после которого следует свободное одноопорное скольжение. Оканчивается отталкивание ногой в первом шаге. С увеличением крутизны подъема или ухудшением условий скольжения усилия отталкивания ногой и руками нарастают более значительно как в первом, так и во втором скользящем шаге. Необходимо упомянуть, что на пологих (3-50) подъемах при хороших условиях скольжения наложение усилий при отталкивании ногой и руками происходит из-за опережения движения одной руки, на более крутых подъемах при отталкивании ногой работают и обе руки.

В цикле одновременного двушажного хода на равнине различают следующие фазы: - свободное одноопорное скольжение; II – скольжение на левой лыже с отталкиванием левой ногой; III – свободное одноопорное скольжение на правой лыже; IV – скольжение с одновременным отталкиванием руками; V – скольжение с одновременным отталкиванием руками и правой ногой; VI – скольжение с отталкиванием правой ногой.

При преодолении одновременным двушажным ходом подъемов цикл этого хода разделяется на следующие фазы: I – свободное одноопорное скольжение; II – скольжение на левой лыже с отталкиванием и руками (рукой); III – скольжение на правой лыже с одновременным отталкиванием руками; IV – скольжение на правой лыже с отталкиванием правой ногой и руками (рукой); V – скольжение на правой лыже с отталкиванием правой ногой.

Таким образом, в наше время в лыжном спорте коньковому ходу уделяется всё больше и больше внимания. Он быстрее, эффективнее, эффектнее, его больше любят телевизионщики, болельщики. Гонки с использованием конькового хода более зрелищные и захватывающие, нежели гонки классическими ходами.

Мы выявили несколько новых тенденций конькового хода, на основе которых построена техническая подготовка биатлонистов ведущих сборных команд мира (Норвегия, Франция, Германия). Многие тренеры уделяют мало времени и внимания совершенствованию техники. Техника лыжного хода должна совершенствоваться на протяжении всей спортивной карьеры биатлониста. При совершенствовании техники конькового хода необходимо учитывать новые тенденции в спорте. Нужно максимально использовать наглядные методы (видеозаписи, фотосъёмка) с тщательным их анализом. [48]. По нашему мнению, коньковый ход начинается, когда обе ноги биатлониста перед толчком находятся по одну сторону от вертикальной оси симметрии, проходящей через центр тяжести. Ввиду того, что все эти элементы конькового хода – это неразрывная система движений, далее делить технику бега на отдельные части не будем, изложим их в неразрывной последовательности. Предположим, что лыжник скользит на левой ноге, силовая линия «позвоночник – бедро – голень» - есть вертикальная прямая, если смотреть сзади. Чтобы включить в работу центр тяжести, надо нарушить равновесие – центровку. Для этого правая нога должна сделать «подсечку» левой ноги и вынудить тело биатлониста начать поперечное смещение. Перед правой ногой стоит задача при возврате из заднего положения стремиться к промежуточному положению, а именно, занять место вплотную с левой ногой (носок к носку, пятка ботинка правой ноги к пятке левой ноги). По мере приближения правой ноги к намеченному положению равновесие биатлониста начинает нарушаться, тело начинает заваливаться вправо. Наступает критический момент — надо что-то делать,

иначе спортсмен совершит падение. К этому моменту правая нога, двигаясь из заднего положения, выполнит поставленную задачу, сравнясь с носком и пяткой левой ноги. Расстояние правой ноги в момент толчка от вертикали, проходящей через центр тяжести, стало отрицательным ( $B < 0$ ) и составляет в среднем от 0 до 10 см. Это и есть «подсечка». Наступил ключевой момент конькового хода. Делаем одновременно несколько движений: на фоне перемещения тела вправо (центра тяжести) левая нога выполняет толчок (подталкивание движущегося тела вправо); правая нога, не останавливаясь, делает маховое движение вправо-вперед и при прохождении под центром тяжести ставится на снег, центр тяжести фиксируется на ней. Начался прокат на правой ноге.

Выполняя, таким образом, толчки слева, справа, тело биатлониста (центр тяжести) находится в постоянном поперечном движении, раскачиваясь как маятник.

Толчок надо видеть боковым зрением, выполнять резко, в момент отрыва от снега голень как бы встряхивается (фаза расслабления).

Технология компьютерного анализа видеоряда позволяет с высокой точностью диагностировать различные виды особенностей функции опорно-двигательного аппарата, а также осуществлять целенаправленную коррекцию и оптимизацию двигательного движения в процессе технической подготовки спортсмена. Явным преимуществом метода видеоанализа, в сравнении с контактными системами захвата движений, является отсутствие на теле спортсмена каких-либо устройств, ограничивающих его свободное перемещение. Это обстоятельство исключает возможность искажения сформированной техники движения [3]. Для оценки спортивно-технической подготовленности спортсменов в сборной команде России по биатлону применяется программа Darfsh предназначенная для количественной и качественной оценки биомеханических характеристик двигательных функций спортсменов.

Программное обеспечение комплекса позволяет решать практически все задачи по анализу техники лыжных ходов, спусков, поворотов, строить соответствующие профили и рассчитывать кинематические характеристики движений, производить сравнительный анализ хранящихся в базе данных результатов исследования нескольких испытуемых или одного испытуемого в разные периоды времени. После видеосъемки осуществляется детальный просмотр техники передвижения спортсменов. По результатам обсуждения полученных видеоматериалов даются подробные рекомендации по корректировке обнаруженных технических ошибок и предлагается соответствующий набор упражнений, направленный на исправление выявленных недостатков в технике. Применение системы для видеоанализа позволяет увидеть и скорректировать технический брак даже у спортсменов высшей квалификации. Контакт со снегом желательно выполнять только одной ногой. Двух опорный контакт если и происходит, то должен быть минимальным по времени [3].

Если правую лыжу ставить на снег в момент, когда она еще не прошла ось симметрии, то она, находясь в наклонном поперечном положении, наружным ребром зарывается в снег – создается опрокидывающий момент. Лыжник в этом случае вынужден чуть подпрыгнуть и выровнять лыжу. Это мы наблюдаем иногда у Мартена и П. Нортуга.

Итог изложенного: главная задача биатлониста – поймать момент, когда толчок по времени синхронно совпадает со смещением центра тяжести и маховым движением правой ноги вправо-вперед.

За последние годы прослеживается улучшение техники бега и, как следствие, заметно возрастают скорости.

Заметно прибавили в технике бега Бинбахер, Пайфер, Макарайнен, Ферри, Бергман, Бьерндален, в основном за счет группировки (положения ног в момент толчка). Все эти изменения происходят очень медленно, но тенденция к улучшению прослеживается особенно у немцев. Считаем, что

коньковым ходом в той или иной степени овладели лишь человек пять-шесть: Дарья Домрачева, Мартен, Симон, Евгений Гараничев. Остальные персонажи бегут каждый по-своему, в основном их техника носит силовой характер.

Только Дарья Домрачева осознанно демонстрировала превосходную технику конькового хода, из года в год шлифуя ее элементы. Она и на подъемах не прыгает, не шагает, а катит в гору (прокат на подъемах у нее самый длинный). Фуркад Мартен, когда бежит «коньком», на финише свеж, на подъемах демонстрирует дриблинг — частые прыжки с минимальной амплитудой движений, от снега отрывает только пятки ботинок. Цель этих прыжков — отработка «отрывов» от соперников, отработка рваного ритма бега, вероятно, готовится к очной схватке со Свендсоном [51].

\* \* \*

Завершая раздел 1.2. «Техника лыжного хода», можно сделать следующие выводы:

1. Таким образом, современная лыжная техника, особенно техника в спринте высокоэффективна, но крайне энергозатратна и требует отличной физической подготовленности. Рациональное применение различных вариантов техники передвижения при прохождении соревновательных дистанций способствует экономии сил, энергозатрат и повышению общей производительности.

2. Современный лыжный спорт характеризуется большой вариативностью техники передвижений, используемых в гонке. Эффективным выбором варианта конькового хода может считаться в том случае, если он соответствует рельефу трассы и скорости, с которой передвигается биатлонист. При частой смене ходов вовремя гонки усложняется передвижение. Чтобы поддерживать высокую среднюю скорость, спортсмен должен обладать такими качествами, как мощность и

экономичность. В настоящее время имеется набор коньковых ходов, используемых квалифицированными биатлонистами на соревнованиях.

3. Специальная работоспособность лыжников и биатлонистов является комплексным сочетанием как аэробных, так и анаэробных возможностей, позволяющих генерировать высокую силу и мощность, как в верхних, так и в нижних конечностях. Координационные способности лыжников играют большую роль в лыжной технике, позволяя реализовать функциональный потенциал. Современные тенденции развития биатлона характеризуются возросшей скоростью передвижения спортсменов на дистанции, повышением точности стрельбы и уменьшением общего времени на ее выполнение. Это ставит необходимым, осуществлять дальнейший поиск резервов роста мастерства и результативности соревновательной деятельности на всех этапах многолетней подготовки биатлонистов [2,35,36].

### **1.3. Стрелковая подготовка**

В отличие от пулевой стрельбы, где спортсмен стремится попасть только в центр мишени, задача биатлониста – попасть в площадь черного круга мишени, чтобы выстрел был результативным. Поэтому техника стрельбы может (и должна) выполняться в скоростном режиме, без выцеливания центральности.

По мнению А.И. Завьялова, деятельность сердечно-сосудистой системы вносит серьезную помеху в прицельную стрельбу. При стрельбе лежа масса земли гасит колебания тела, а опора винтовки на предплечья нивелирует почти полностью эти колебания и поэтому, стрельба лежа более эффективна [16].

При стрельбе стоя в форме буквы «Г» высокое положение выдающейся вперед винтовки, с большим количеством подвижных звеньев и небольшая опора (ступни на лыжах) превращают стрелка в качающуюся башню. Для уравнивания возможностей целевой стрельбы лежа и стоя, диаметр мишеней

для стрельбы стоя увеличен в  $\approx 2,6$  раза – 115 мм против 45 мм для стрельбы лежа [16].

Из-за того, что спортсмену приходится стрелять на пульсе 170-190 ударов в минуту и учащенном дыхании, сложно удерживать оружие неподвижно длительное время. Закономерности физиологических процессов в состоянии нагрузки не позволят сделать это после напряженной гонки. Как показывает практика, длительное выцеливание мишени говорит о недостаточной тренированности спортсмена в стрелковой практике и отсутствии согласованности технических элементов. Чем меньше времени спортсмен затрачивает на стрельбу, тем выше общий результат гонки. Стрелок вынужден производить нажатие на спусковой крючок в короткий миг фиксированной задержки мушки в районе прицеливания или в динамике замедленного подведения мушки к мишени. При стрельбе лежа согласованные действия при подведении мушки к мишени на выдохе и одновременном нажатии на спусковой крючок делают стрельбу высокорезультативной. Для успешной (чистой) стрельбы в режиме ограниченного времени необходимы: тщательная подгонка оружия по размерам и по балансу под индивидуальные параметры биатлониста, согласованные действия спортсмена при подходе к огневому рубежу (манипуляции с палками и оружием), быстрое принятие правильной изготовки для стрельбы лежа или стоя, тренировка осознанного управления заключительными действиями – дыханием, удержанием оружия, прицеливанием и нажатием на спусковой крючок. Основная задача стрелковой подготовки биатлониста сводится к развитию необходимых качеств и навыков точной стрельбы в минимально возможное время, психической устойчивости, особенно в случае успешной стрельбы. Эти задачи решаются в процессе специальных тренировок на огневом рубеже с патроном и без патрона, имитирующих все необходимые действия при производстве выстрела или серии выстрелов. Для этой же цели с успехом

используются электронные тренажеры на примере СКАТТ, которые дают возможность спортсмену и тренеру получать срочную информацию о поведении оружия в процессе прицеливания и производстве выстрелов [70].

Время преодоления огневого рубежа в биатлоне, наряду со временем преодоления дистанции и качеством стрельбы, является одним из трех составляющих спортивного результата. Под термином «преодоление огневого рубежа» подразумевается весь комплекс двигательных действий, выполняемый биатлонистом, связанный со стрельбой, т.е. приход в зону своего стрелкового коридора, приведение оружия из походного положения в боевое, изготовка к стрельбе, производство необходимого количества выстрелов, уход с огневого рубежа. Принятие положения для стрельбы начинается с момента прихода спортсмена в зону своего стрелкового коридора, и заканчивается началом производства первого выстрела. Особенности принятия положения для стрельбы, как физического упражнения, является то, что: в нем есть движения, которые выполняются в строго обязательной последовательности (например, нельзя начать снимать оружие, не положив перед этим лыжные палки); есть движения, которые выполняются как угодно (например, их пространственную геометрию определяет место, куда можно положить лыжные палки); есть движения, которые выполняются почти в любой момент времени (например, открытие заглушек). Благодаря этим условиям образуется множество различных вариантов путей решения задачи по принятию изготовки для стрельбы в положении лежа. Процесс принятия положения для стрельбы лежа включает в себя несколько фаз [34].

Стрельба по пяти горизонтально расположенным мишеням обуславливает принципиально иной подход при обучении биатлонистов стрельбе. Способность биатлониста сохранять единообразную изготовку от выстрела к выстрелу – основа качественной стрельбы:

- оптимальным порядком стрельбы по мишеням из положения лежа – является последовательность справа-налево; стоя – последовательность слева-направо; при этом высококвалифицированные биатлонисты сами определяют с какой стороны им удобнее производить стрельбу;

- в стрелковой подготовке юных биатлонистов в порядке приоритета необходимо больше уделять внимание развитию навыка сохранения изготовки от первого до пятого выстрела, согласованности в действиях по уточнению прицеливания и обработки спускового крючка, повышению скорострельности [55].

Один из основных факторов комплексной подготовленности биатлонистов – способность к быстрому выполнению приемов стрельбы. Несмотря на то, что вклад данного фактора значительно меньше, чем гоночного и стрелкового, уменьшение времени нахождения на огневых рубежах является значительным резервом повышения результативности в биатлоне [56].

Стрельба в биатлоне характеризуется двумя основными параметрами: временем пребывания на огневом рубеже и количеством неточных выстрелов. Временные характеристики стрельбы на огневом рубеже складываются из трех основных показателей: времени, затраченного на изготовку, скорострельности и времени ухода с рубежа [68].

Стрельба в биатлоне существенно отличается от спортивно-пулевой стрельбы лежа и стоя. Различны в них и экипировка спортсменов, и условия стрельбы на огневом рубеже, а также дистанция стрельбы. Главное же различие, конечно, в том, что стрельба в биатлоне ведется сразу после интенсивной гонки при напряженной работе сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма. Немаловажна и необходимость быстро психологически переключаться с одного вида деятельности на другой, притом принципиально отличающийся от предыдущего. Стрельба из

малокалиберной винтовки предъявляет высокие требования к технике выстрела. Причины промахов в естественных условиях стрельбища трудноуловимы и труднообъяснимы, что затрудняет процесс обучения начинающих биатлонистов. Стрелковая подготовка требует не только опыта тренера, но и технического сопровождения процесса обучения средствами срочной информации, а именно применения стрелкового тренажера СКАТТ. Обучение основам техники биатлонной стрельбы с помощью стрелкового тренажера СКАТТ целесообразно на начальном этапе, пока не создано в памяти биатлониста ошибочных стереотипов действий. Но используется и у профессиональных биатлонистов, так как им тоже бывает необходима корректировка стрельбы. В естественных условиях стрельбища опытные, высококвалифицированные спортсмены могут чувствовать правильность своих действий, а низкоквалифицированные биатлонисты без применения средства срочной информации, напротив, имеют риск закрепить ошибку. Спецификой стрельбы в биатлоне является необходимость поражения пяти целей, расположенных в горизонтальный ряд – биатлонной мишенной установки. В спортивной тренировке биатлонистов широкое распространение получили стрелковые тренажеры (Н. С. Загурский, 2005, 2013). Тренажер «Скатт» позволяет в реальном времени проследить движение точки прицеливания, однако не позволяет контролировать то, что именно видел стрелок. Биатлонистам свойственно периодически терять контроль расположения прицельных приспособлений, что не позволяет произвести точный выстрел в цель. В настоящее время тренеры по стрелковой подготовке в биатлоне не используют методы, которые позволяли бы контролировать способность биатлонистов оценивать результат выстрела по взаимному расположению прицельных приспособлений. Биатлонист во время соревнований на огневом рубеже выполняет серию из пяти выстрелов, и неспособность спортсмена оценить результат выстрела может привести к ошибкам и промахам в стрельбе. Данное положение предопределяет

необходимость разработки методики развития и совершенствования навыка прицеливания с использованием различных технических средств и программ [11,19,22,29,33,38,68].

В стрельбе спортсмену необходимо контролировать три элемента – удержание оружия, прицеливание и нажатие на спусковой крючок. Прицеливание – сложный зрительно – двигательный процесс. Спортсмену приходится прицеливаться в условиях непрерывного (большого или меньшего) колебания оружия, особенно выраженного после физической нагрузки. Поэтому задача биатлониста состоит не только в восстановлении точного направления оружия относительно мишени, но и в зрительном восприятии нарушений во взаимном расположении прицела, мушки и мишени [29].

Зрение человека устроено так, что у левши глаз (взгляд) невольно падает на правую сторону книги и тетради. Если у ребёнка ведущий глаз левый, то он не сразу может научиться ориентированию на листе бумаги, поэтому он и читает слово с его конца. Вполне возможно, что имеется взаимосвязь между ведущим глазом и выбором того, с какой мишени спортсмен должен начинать стрельбу. Для спортсменов с ведущей правой ногой и ведущим левым глазом наиболее эффективной является последовательность поражения целей справа-налево.

Для спортсменов с ведущей левой ногой и ведущим правым глазом наиболее эффективной является стрельба слева-направо.

При комбинациях ведущей правой ноги и правого глаза или ведущей левой ноги и левого глаза выбор последовательности определяет ведущая нога (т. е. моторика) [57].

Контрольная тренировка ЗМС России Яны Романовой, проведенная на стрелковом тренажере SCATT Биатлон из положения «лежа» в последовательности «слева-направо», показала следующие результаты:

- среднее время, затраченное на выстрел, 6 с - «выше среднего»;

- стабильность интервалов времени между выстрелами 92 % - «средняя»;
- средняя длина траектории перемещения точки прицеливания 85,0 мм «выше среднего»;
- длина траектории перемещения точки прицеливания по горизонтали 56,3 мм - «выше среднего»;
- длина траектории перемещения точки прицеливания по вертикали 52,0 мм - «выше среднего». На тренировках и соревнованиях из положения «стоя» спортсменка стреляет в последовательности «справа-налево». Недостатком программного обеспечения стрелкового тренажера SCATT является то, что оно не позволяет провести анализ результатов нескольких серий из пяти выстрелов по мишенной установке и получать статистически достоверные выводы [8]. Таким образом, имеется необходимость в совершенствовании программного обеспечения стрелкового тренажера SCATT. Для коррекции технической стрелковой подготовки биатлониста имеется необходимость в разработке стандартных шкал для оценивания технической стрелковой подготовки биатлонистов по параметрам, определяемым на тренажере SCATT [5,46,54].

Основное влияние на стрельбу биатлониста оказывает предшествующая физическая нагрузка. В связи с этим, одним из условий эффективного построения комплексной тренировки является уменьшение ее неблагоприятного воздействия на качество стрельбы. Поскольку полностью исключить данный факт не представляется возможным, необходим поиск оптимальных режимов скорости подхода биатлонистов к огневому рубежу, обеспечивающих высокое качество стрельбы. Точность стрельбы резко ухудшается при высоких пульсовых режимах (190 уд/мин и более). Одной из причин снижения точности стрельбы после физической нагрузки высокой интенсивности следует считать рассогласование в деятельности анализаторов

систем организма. Однако при целенаправленной подготовке можно добиться точной стрельбы и при таком двигательном режиме.

Техника дыхания. Целесообразная техника дыхания является важной предпосылкой стабильной изготовки и стабильного прицеливания [11].

В биатлоне во время стрельбы следует приспособиться к тому, что, несмотря на высокую, вызванную физической нагрузкой частоту дыхания, на время прицеливания дыхание необходимо задержать. С другой стороны, дыхание должно обеспечивать достаточное насыщение организма кислородом. Это достигается за счет гипервентиляции легких перед стрельбой или промежуточным дыханием в процессе стрельбы.

Посредством прерывания дыхания во время точного прицеливания осуществляется фиксация грудной клетки, благодаря чему поддерживается необходимая стабильность изготовки к стрельбе.

Чем дольше спортсмен удерживает дыхание, тем более быстрыми становятся последующие циклы дыхания. Причиной этого является увеличение уровня углекислого газа в крови. Это ведет к нарастанию возбуждения нервных центров и, как следствие, к повышению частоты дыхания.

Гипоксия, прежде всего, влияет на центральную нервную систему (ЦНС), особенно на высшие центры ЦНС. Длительная гипоксия проявляется утомляемостью, сонливостью, апатией, нарушением внимания, замедленной реакцией и снижением трудоспособности [48].

Короткий цикл дыхания перед каждым выстрелом способствует повышенному притоку кислорода и тем самым в определенной степени компенсирует возникшую при задержке дыхания и все увеличивающуюся нехватку кислорода.

Задержка дыхания. В спокойном состоянии человек производит в минуту 12-15 дыхательных циклов, каждый из которых состоит из вдоха, выдоха и паузы. Последняя задержка дыхания, имеющая практическое

значение в стрельбе, по продолжительности занимает больше времени, чем вдох и выдох вместе.

Однако одной дыхательной паузы для производства прицельного выстрела недостаточно. Кроме того, после выполнения большой физической нагрузки (прохождение дистанции в биатлоне) в организме человека накапливается большое количество углекислого газа, который, действуя на дыхательный центр головного мозга, заставляет рефлекторно учащать дыхание, увеличивая количество дыхательных циклов в минуту до 40-60 и укорачивая тем самым продолжительность самого дыхательного цикла.

Следовательно, при стрельбе в биатлоне одной естественной дыхательной паузы тем более недостаточно для производства прицельного выстрела. Для этого ее удлиняют путем затаивания дыхания на неполном выдохе, предварительно сделав 1-2 глубоких вдоха и выдоха (гипервентиляция легких). Не испытывая неприятных ощущений, можно задержать дыхание на 5-6 сек. - этого достаточно для производства прицельного выстрела. Проведенные на стрелках исследования показали, что затаивание дыхания на выдохе при стрельбе уменьшает пульсирующие колебания грудной клетки. Это обусловлено тем, что при этом спортсмен меньше испытывает кислородное голодание. Поэтому в биатлоне целесообразно затаивать дыхание на выдохе [10].

При стрельбе в эстафетной гонке биатлонист сначала использует основные патроны, а затем при необходимости – дополнительные. Количество штрафных кругов и количество использованных дополнительных патронов образуют систему двух случайных величин. В протоколе эстафетной гонки результаты стрельбы характеризуются двумя значениями: количеством штрафных кругов и количеством использованных дополнительных патронов [16].

Сходным в этих двух видах стрельбы является то, что к концу стрельбы время, затраченное на подготовку и производство выстрелов, сокращается и

на последний выстрел тратится, как правило, меньше времени, чем на первый [19].

Биатлонисты и полиатлонисты высокого класса обладают специальными стрелковыми качествами, взаимосвязанный комплекс которых приводит к достижению максимальных результатов. Ими являются:

- высокая точность воспроизведения движений и положений тела при изготовке к стрельбе;
- тонкая координация мелких движений системы «стрелок—оружие», обеспечивающая достаточно длительную ее устойчивость при выполнении выстрела;
- способность тонко дозировать усилие нажима на спусковой крючок;
- выносливость к длительным статическим нагрузкам;
- способность управлять своим состоянием и поведением в условиях соревновательного стресса.

Высококвалифицированным биатлонистам и полиатлонистам присущи два типа координации основных движений в системе «стрелок—оружие», определяющихся положительным и отрицательным значениями. Связь основных движений биатлонистов и полиатлонистов высокой квалификации носит не механически-компенсаторный, а активный функционально-координационно-приспособительный характер, индивидуализированный во внешних проявлениях каждого биатлониста и полиатлониста [25].

Для обучения «отметке выстрела» в подготовке спортсменов стрелков используют метод, суть которого заключается в том, что после производства выстрела стрелок должен сообщить тренеру направление отклонения пробойны от центра мишени по правилу циферблата - («на 9 часов», «на 12 часов» и т.д.), а на более высоком уровне подготовленности еще и достоинство пробойны («8 на 9 часов», «5 на 12 часов» и т.д.) [29].

Главными элементами техники стрельбы являются изготовка, прицеливание, нажим на спусковой крючок и производство выстрела.

Умение приурочить выстрел к наиболее благоприятному моменту устойчивости оружия зависит от степени тренированности биатлониста и знаний характера колебаний оружия при производстве выстрела. Современными специалистами был разработан блок подготовительных действий биатлонистов перед выполнением стрелкового упражнения, это: пристрелка винтовки, специальная разминка на трассе, способ ведения стрельбы, темп и ритм стрельбы, точность стрельбы в спринтерской гонке, точность стрельбы в индивидуальной гонке [47].

Однако залогом хорошего выстрела является не только правильное и своевременное нажатие на спусковой крючок, а также координация опорно-двигательного аппарата и, как следствие, сохранение устойчивости винтовки на период времени нажатия на спусковой крючок. Координация опорно-двигательного аппарата включает в себя умение биатлониста сохранять равновесие тела во время изготровки при стрельбе стоя. Спортсмен не должен забывать, что особенность статики тела состоит в том, что достижение хорошего равновесия при изготровке возможно лишь при условии работы опорно-двигательного аппарата, оптимальное напряжение мышц и пассивное сопротивление связок которого противодействуют тяжести подвижных звеньев. Поэтому рациональной изготровкой будет такая, при которой уравнивание тела спортсмена достигается в результате оптимальной затраты мышечных усилий и максимального включения в работу пассивного связочного аппарата за минимальное время. А это значит, что координация опорно-двигательного аппарата и равновесие в целом играют важную роль в изготровке биатлониста [50].

Уход из зоны своего стрелкового коридора после стрельбы лежа начинается с последним выстрелом (фаза «фотографии» последнего выстрела в виду ее скоротечности обычно не учитывается) и заканчивается первым шагом со стрелкового мата. В процессе ухода спортсмен должен выполнять

ряд основных действий: встать, одеть винтовку, взять лыжные палки и сделать шаг со стрелкового мата.

Процесс ухода из зоны своего стрелкового коридора включает в себя несколько фаз. ФАЗА I – фаза поднимания на колени. Выполняется всеми спортсменами фактически одинаково. После последнего выстрела встают на колени через опору на правую руку. Опираются либо на раскрытую кисть, либо на кулак. В процессе вставания закрываются все заглушки (впрочем, некоторые совмещают закрытие заглушек с надеванием оружия), и оружие перехватывается для его надевания. Начало движения для перехвата оружия и является граничным моментом фазы. Следующим действием является надевание оружия – ФАЗА II. Выявлены три основных способа надевания оружия. Первый способ – «через голову» (выполняют 23,68% спортсменов). Для этого спортсмен после вставания на колени, пропускает правую руку под переносной ремень, берет оружие за ствол и одним движением бросает его на спину через голову на вытянутые руки (3,95% спортсменов). Или надевает его (19,74%), т.е. во время всего процесса одевания оружия через голову фиксирует его правой рукой. Все движения должны быть отточены до идеала, иначе можно травмировать винтовкой спину. Второй способ – «надеванием над головой» (выполняют 75,0% спортсменов). При этом 69,74% спортсменов осуществляют надевание через правое плечо и 5,26% через левое плечо. Для этого спортсмен перехватывает оружие рукой за подушку переносных ремней или за ствол. Потом заводящим круговым движением руки через плечо вверх над головой, надевает его на другую руку, которая должна попасть кистью под переносной ремень и не коснуться его. После этого оружие опускается на спину. Это более медленный способ, но он более надежен в плане отсутствия травматизма. Третий способ – бросанием через плечо (выполняют 1,32% спортсменов) взят из армейского арсенала. Спортсмен берет оружие рукой за подушку перед грудью или придерживает его за ствол и круговым движением забрасывает через соответствующее

плечо за спину. Причем бросает так, чтобы винтовка своей осью двигалась параллельно корпусу спортсмена и вокруг него. Свободная рука встречает оружие, двигаясь локтем навстречу. В отличие от других способов, где надевание на вторую руку осуществляется через кисть руки, здесь используется локоть. При этом рука, согнута в локтевом суставе под острым углом, двигаясь навстречу винтовке, подныривает под переносной ремень. Двигательные действия по надеванию оружия (ФАЗА II) начинаются с перехвата руками оружия для надевания, а заканчивается, когда оружие ложится на спину. Однако только 52,63% спортсменов выполняют в этой фазе только надевание оружия. Часть спортсменов (30,26%) при этом поднимается с отрывом одного из колен от стрелкового мата (лыжа при этом с места не сдвигается). А 6,58% к концу одевания оружия полностью поднимают левую ногу и левую лыжу ставят плашмя на мат. Оставшиеся 10,53% спортсменов не только поднимают левую ногу, но и подносят ее к правой ноге, разворачиваясь вокруг своей оси вправо. Очень эффективные действия по быстроте ухода, однако, выполнить их могут не все – мешают лыжные палки. Для того чтобы поднести своевременно левую ногу к правой надо сначала взять и поднять лыжные палки. Дальнейшие заключительные действия по покиданию стрелкового коридора зависят от того, что успел сделать спортсмен во второй фазе. Если только одеть оружие или одеть оружие с отрывом левого колена от стрелкового мата – то взять палки, для чего надо нагнуться к ним (фаза III), выпрямиться и поднести левую ногу к правой ноге (фаза IV), встать с опорой на левую ногу и шагом правой ноги с мата (фаза V). Если в процессе надевания оружия успел опереться на левую лыжу, то нагнуться к палкам, одновременно перенося вес на правую ногу и продолжая подносить левую ногу к правой ноге и взять их (фаза III), встать с опорой на левую ногу и шагом правой ноги с мата (фаза IV). Если поднести левую ногу к правой, то только взять палки (фаза III) и с подниманием на левой ноге сделать шаг правой со стрелкового мата (фаза IV) – очень

эффективный способ ухода. Встречаются и другие варианты ухода с огневого рубежа (7,89% спортсменов) по-видимому можно признать ошибочными, так как приводят к задержке времени нахождения на огневом рубеже. Так 1,32% спортсменов начинают вставать на правую ногу или так же 1,32% встают сразу на две ноги. В результате им надо подняться в полный рост, шагнуть правой ногой вправо, поднести к ней левую ногу и только после этого возможно сделать шаг правой ногой со стрелкового мата. 5,26% спортсменов поднимаются на левую ногу и устраивают топтание на стрелковом мате, прежде чем совершают с него шаг [65].

Современный этап развития биатлона характеризуется высочайшим уровнем соревновательных результатов и одновременно их плотностью, что, в свою очередь, предопределяет самые серьезные требования к формированию и проявлению спортсменом своих максимальных физических и технико-тактических умений и возможностей в жестких соревновательных условиях. Достижение максимальной спортивной производительности в биатлоне обусловлено проявлением конкретных умений и навыков. Каждый спортсмен должен знать, как оптимально распределить свою энергию и силы, чтобы достичь максимальной эффективности результатов и в лыжной гонке, и в стрельбе [60]. Естественно, что для достижения высокоточной стрельбы необходима качественная работа зрительной системы биатлониста, обеспечивающей объективное восприятие достигаемой спортсменом картины прицеливания. В свою очередь данное восприятие способствует достижению правильной картины прицеливания (правильному взаиморасположению всех элементов этой картины – мишени, мушки, намушника, диоптра, а в ряде случаев еще и визирных (горизонтальных, вертикальных или «диагональных») отметок) и постоянного контроля за ее сохранением. Таким образом, процесс прицеливания сопровождается несколько упрощенной трехэтапной структурой действий: 1) подготовительный (наведение оружия на цель и достижение правильного

прицеливания; 2) этап принятия решения на производство выстрела; 3) этап производства выстрела и контроля его выполнения. В разных видах стрельбы и состоянии спортсмена обозначенная структура будет иметь различные временные характеристики [52].

Международный союз биатлонистов, Союз биатлонистов России и федерации биатлона других стран мира в качестве критерия оценки уровня стрелковой подготовленности биатлонистов (рейтинга) используют показатель «процент попаданий», т. е. не что иное, как отношение количества точных выстрелов к общему количеству выстрелов, произведенных в соревновательных условиях [59]:

1) Успех стрельбы высококвалифицированных биатлонистов не зависит от частоты сердечных сокращений. Во время первого выстрела пульс удерживается в диапазоне 130-170 ударов в минуту, в зависимости от состояния здоровья и готовности спортсмена, усилий, прилагаемых в гонке, и свойств поверхности земли перед стрельбищем. Затем пульс постепенно снижается до 110-140 ударов в минуту во время последнего выстрела;

2) Успех стрельбы зависит от интервалов задержки дыхания и интервала между каждым выстрелом. Интервал 4-6 секунд между каждым выстрелом, и задержка дыхания с интервалом 1,5-2,5 секунды перед каждым выстрелом считаются оптимальными. В большинстве случаев стрельба считается неудачной, если этот стандарт нарушается. Самый короткий зафиксированный интервал в 2,5 секунды между двумя выстрелами связан с исключительной спортивной формой участника. Важным условием успешной стрельбы в биатлоне является возможность синхронизации выстрелов со своим пульсом. Падение сердечного ритма происходит в конце на выдохе по окончании подготовки к стрельбе, в то время как вероятность выполнения выстрела в момент диастолического интервала между двумя сердечными сокращениями возрастает [60].

Производство прицельного выстрела, в отличие от обычного выстрела в направлении цели, характеризуется упорядочением координационных взаимосвязей всех двигательных действий, приводящих к попаданию пули в цель.

#### *Классификации способов производства выстрелов в биатлоне*

Техника первая – ведение стрельбы на «удержании». Отличительные черты – оружие выводится спортсменом в зону цели и после задержки дыхания, удерживается активной работой мышц столько времени, сколько надо для производства прицельного выстрела. Оптимальный диапазон удержания  $0,82 \div 2,05$  с., длина траектории оружия на последней секунде  $60 \div 80$  мм, устойчивость оружия в центре мишени (десятке)  $25 \div 34\%$ . В процессе удержания уточняется правильность прицеливания, выбирается оптимальный момент и дожимается спусковой крючок. Чем лучше удержание и медленнее движется оружие в заключительной фазе выстрела, тем качественней выстрел. Время производства выстрела  $1,8 \div 2,6$  с. Самое сложное в данной технике стрельбы это выполнение выстрела, разделить концентрацию внимания между удержанием, прицеливанием и обработкой спуска.

Техника вторая – на поводке (или «ловя» мишень). Является самой любимой у большинства начинающих спортсменов, не обладающих необходимой устойчивостью и плохо подчиняющих себе колебания оружия. Спусковой крючок обрабатывается либо в момент случайного совмещения прицельных приспособлений и мишени (чаще выполняется молодыми спортсменами), либо на подходе при целенаправленной подводке к мишени при правильно выставленных относительно друг друга прицельных приспособлениях (более опытными спортсменами). При этом спуск осуществляют, когда оружие еще не дошло до мишени либо, когда только вошло в мишень. Время нахождения оружия на мишени  $0,3 \div 0,8$  с. Время между выстрелами с учетом перезарядки и подводки оружия к мишени

0,9÷1,8 с. Самое сложное в данной технике ведения стрельбы – управлять скоростью движения оружия в момент выстрела.

Техника третья – на подводке, остановка оружия осуществляется благодаря подводке оружия к точке прицеливания либо за счет дыхания (особенно при стрельбе лежа), либо за счет движения корпуса (преимущественно при стрельбе стоя). При выходе в нужную точку прицеливания (благодаря слаженной работе всех систем организма) оружие на доли секунды останавливается, и в этот момент осуществляется дожатие спускового крючка. Время остановки оружия в центре мишени  $0,36 \pm 0,03$  с. Время между выстрелами с учетом перезарядки и подводки оружия к мишени 1,1÷1,8 с. Если по какой-либо причине оружие не остановилось на мишени, спортсмен должен переключиться на технику стрельбы с длительным удержанием, либо повторить попытку (но на это потребуется больше времени). Однообразное, хорошо отработанное наведение оружия на мишень и его кратковременная остановка, существенно повышает точность стрельбы и сокращает время на выстрел.

Таким образом, основой качественного выстрела являются устойчивость системы «стрелок-оружие» и сохранение устойчивости во время обработки спускового крючка. Повышение качества стрельбы биатлонистов высокой квалификации возможно за счет комплексного подхода к совершенствованию техники стрельбы. Комплексный индивидуальный подход к совершенствованию техники стрельбы биатлонистов высокой квалификации предусматривает совершенствование техники во всех трех элементах стрельбы: удержании оружия, прицеливании и обработке спуска [68].

\* \* \*

Завершая раздел 1.3. «Стрелковая подготовка», можно сделать следующие выводы:

1. Стрельба в биатлоне характеризуется двумя основными параметрами: временем пребывания на огневом рубеже и количеством неточных выстрелов. Временные характеристики стрельбы на огневом рубеже складываются из трех основных показателей: времени, затраченного на изготовку, скорострельности и времени ухода с рубежа.

2. Главными элементами техники стрельбы являются изготовка, прицеливание, нажим на спусковой крючок и производство выстрела. Умение приурочить выстрел к наиболее благоприятному моменту устойчивости оружия зависит от степени тренированности биатлониста и знаний характера колебаний оружия при производстве выстрела. Современными специалистами был разработан блок подготовительных действий биатлонистов перед выполнением стрелкового упражнения, это: пристрелка винтовки, специальная разминка на трассе, способ ведения стрельбы, темп и ритм стрельбы, точность стрельбы в спринтерской гонке, точность стрельбы в индивидуальной гонке [47].

3. В стрельбе спортсмену необходимо контролировать три элемента — удержание оружия, прицеливание и нажатие на спусковой крючок. Прицеливание — сложный зрительно — двигательный процесс. Спортсмену приходится прицеливаться в условиях непрерывного (большого или меньшего) колебания оружия, особенно выраженного после физической нагрузки. Поэтому задача биатлониста состоит не только в восстановлении точного направления оружия относительно мишени, но и в зрительном восприятии нарушений во взаимном расположении прицела, мушки и мишени [29].

4. Таким образом, основой качественного выстрела являются устойчивость системы «стрелок-оружие» и сохранение устойчивости во время обработки спускового крючка. Повышение качества стрельбы биатлонистов высокой квалификации возможно за счет комплексного подхода к совершенствованию техники стрельбы. Комплексный

индивидуальный подход к совершенствованию техники стрельбы биатлонистов высокой квалификации предусматривает совершенствование техники во всех трех элементах стрельбы: удержании оружия, прицеливании и обработке спуска [68].

#### **1.4.Функциональная и физическая подготовка**

Функциональная подготовка – это планомерный, многофакторный процесс управления индивидуальными биологическими резервами организма человека с использованием различных средств и методов физической, технической, тактической и психической подготовки. Функциональная подготовленность биатлонистов представляет собой базовое, многокомпонентное свойство организма, определяющее специальную работоспособность [8].

В последние годы в лыжном спорте произошла значительная модернизация инвентаря, подготовки трасс, программы соревнований. Данные изменения привели к большему увеличению скорости, чем в любых других олимпийских видах спорта.

Немаловажным компонентом оптимизации тренировочного процесса высококвалифицированных спортсменов является оперативная и этапная коррекция тренировочных программ, обеспечивающая совершенствование двигательных качеств. В связи с этим необходимо наличие динамической системы контроля физической и функциональной подготовленности, учитывающей возможные и непредвиденные изменения в уровне и структуре подготовленности и позволяющей внедрять в процесс подготовки современные инновационные технологии [30].

В настоящее время тренировка в лыжных гонках и биатлоне является универсальной. Это означает, что необходимо включать все основные компоненты, т.е. интенсивную силовую тренировку, особенно верхней части тела, тщательную гликолитическую и аэробную тренировку метаболизма

мышц конечностей, а также аэробную тренировку, обеспечивая аэробную мощность, которая по-прежнему является приоритетной [4].

Известно, что система физической подготовки высококвалифицированных биатлонистов представляет собой сложное многокомпонентное явление. Совершенствование технологий физической подготовки в биатлоне связано с использованием индивидуального и дифференцированного подходов, предполагающих оптимизацию планирования нагрузок, использования средств коррекции и управления тренировочным процессом спортсменов. Вместе с тем, возросшие требования спортивной подготовки, становящиеся разнообразнее и сложнее в условиях профессионализации и коммерциализации биатлона, требуют постоянного поиска новых подходов к решению проблемы физической подготовки, более эффективной разработки и внедрения инновационных продуктов и технологий в тренировку. При подготовке биатлонистов показана целесообразность включения восстановительных и буферных циклов в структуру процесса, позволяющих стимулировать условия для наилучшего перехода от одного тренировочного режима к другому с коррекцией тренировочного процесса, имея достаточный временной ресурс. Принципиальным нововведением в системе подготовки высококвалифицированных биатлонистов является проведение оздоровительных учебно-тренировочных сборов перед началом подготовительного и соревновательного периодов. Технология организации физической подготовки биатлонистов, обусловленная системным подходом, что существенно повышает эффективность параллельных процессов, направленных на тренировку различных сторон физической подготовленности [31].

Скоростно-силовая выносливость является значимым фактором в подготовке квалифицированных биатлонистов. Одним из направлений повышения эффективности тренировочного процесса биатлонистов является

включение соревновательных упражнений с отягощением, не соревновательных упражнений с отягощением, прыжковых упражнений. Специальная силовая подготовка улучшает функциональное состояние мышц, сухожилий и связок путем выполнения, частично или полностью копирующих движения, используемых в соревнованиях. Более эффективный режим специальной силовой работы, при котором значительное внешнее сопротивление сочетается с умеренным темпом движения [23].

Соревновательная деятельность в биатлоне, характеризующаяся сменами режимов интенсивности деятельности, требует проявления высокого уровня функциональной работоспособности и психофизиологической устойчивости для эффективной реализации технико-тактических действий.

Системный анализ вопросов функциональной подготовки позволяет говорить о некоторых тенденциях в мире спорта высших достижений. В настоящее время функциональная подготовка, направленная на расширение функциональных резервов организма спортсмена, должна интегрировать как тренировочные, так и вне тренировочные средства целенаправленного воздействия. Обсуждая особенности подготовленности высококвалифицированных биатлонистов, необходимо обращать внимание на уровень развития мышц плечевого пояса и работоспособность на уровне анаэробного порога [8,30].

В тренировочный процесс могут быть включены программы, содержащие интенсивные нагрузки, обеспечивающие воздействие на мышцы плечевого пояса для совершенствования скоростно-силовых возможностей и локальной мышечной выносливости. Следует сказать, что реализация такой тренировочной программы уместна на всех этапах подготовки, поскольку тренировка локальной выносливости мышц плечевого пояса и интенсивной функциональной тренировки с преимущественным вовлечением больших мышечных групп может реализовываться на основании принципа

гетерохронности процессов утомления, обусловленных центральными и локальными факторами. Построение годового макроцикла физической подготовки, включающие следующие компоненты: (1) периоды подготовки, (2) фазы тренировочных циклов, (3) динамику работоспособности, (4) динамику нагрузок при различных сценариях, (5) буферные циклы, (6) структура и содержание нагрузок. Соревновательная деятельность в биатлоне, характеризующаяся сменами режимов интенсивности деятельности, требует проявления высокого уровня функциональной работоспособности и психофизиологической устойчивости для эффективной реализации технико-тактических действий [32].

При рассмотрении эффективности реализации физического потенциала в соревнованиях предпочтительными выглядят спортсмены, имеющие профиль «стайер» или «спринтер». Менее результативными оказались спортсмены со следующими профилями: «юниор», «суперспринтер», «финишер».

Спортсмены с профилем «юниор» имеют, как правило, невысокий уровень физической подготовленности, но благодаря эффективной стрелковой составляющей, а также умению качественно применять технико-тактические приемы по ходу дистанции могут весьма успешно конкурировать на отдельных соревнованиях. Профили «суперспринтер» и «финишер» отличают спортсменов с высоким уровнем скоростно-силовых возможностей на фоне средних показателей аэробной производительности. Спортсмены, обладающие данными профилями, имеют преимущество в «тяжелых», «небыстрых» и «неблагоприятно» развивающихся гонках на трассах с плохим качеством снежного покрытия. Кроме того, эти спортсмены имеют преимущество в длинных спуртах. Стратегия подготовки спортсменов с таким профилем подготовленности требует детального изучения и обоснования, поскольку в настоящее время сложно утверждать об эффективности для них классической методики тренировки,

предполагающей выполнение больших объемов циклической нагрузки, направленной на развитие выносливости [30].

Технология организации физической подготовки биатлонистов, обусловленная системным подходом, существенно повышает эффективность параллельных процессов, направленных на тренировку различных сторон физической подготовленности. Очевидно, что решение актуальных проблем практики биатлона высших достижений определяется, в первую очередь, наличием инновационных идей, качеством научных разработок, новыми направлениями, позволяющими оптимизировать процесс подготовки, способами организации системы спортивной подготовки [64].

Подготовка в условиях среднегорья и высоты:

После прибытия в среднегорье возникают следующие изменения функций:

- увеличение лёгочной вентиляции (основной механизм срочной адаптации к высоте), особенно при выполнении мышечной работы (вплоть до 200 л/мин). Высотная гипервентиляция обусловлена низким парциальным давлением кислорода в артериальной крови (гипоксемия) и вызывает усиленное выведение углекислого газа с развитием гипокапнии (снижение парциального давления углекислого газа в крови), которая может привести к развитию мышечных спазмов, обширному сужению сосудов (в частности, головного мозга), повышению водородного показателя и тормозящему влиянию на дыхательный центр;

- учащение сердечных сокращений и усиленное сужение вен способствует увеличению минутного объёма кровотока при выполнении аэробной работы;

- усиление рабочей гемоконцентрации увеличивает содержание кислорода в артериальной крови;

- снижение анаэробного порога служит дополнительным стимулом для увеличения лёгочной вентиляции;

- снижение максимального потребления кислорода может быть даже большим у более тренированных лиц, чем у нетренированных.

В условиях среднегорья замедленное вращивание системы кровообращения вызывает кислородный дефицит, при этом повышается энергетическая стоимость работы из-за усиленной деятельности дыхательного аппарата и сердца и создаются предпосылки для более быстрого развития утомления. Минимальный период горной акклиматизации для среднегорья составляет 8—10 дней. Её основные механизмы: увеличение лёгочной вентиляции со стабилизацией её уровня после недельного пребывания на данной высоте; повышение диффузионной способности лёгких из-за утончения альвеолярно-капиллярной мембраны и замедления тока крови через расширенные лёгочные капилляры; повышение кислородной ёмкости крови в результате увеличения числа эритроцитов и содержания гемоглобина в них (истинный эритроцитоз); увеличение плотности капилляров в скелетных мышцах; повышение концентрации миоглобина в скелетных мышцах; увеличение количества митохондрий в клетках; увеличение содержания и активности окислительных ферментов.

Работоспособность спортсмена снижается по мере подъёма на высоту, прежде всего это касается аэробных возможностей (выносливости). В некоторых пределах, чем больше дистанция (предельная продолжительность упражнения), тем значительнее снижение результата. Чем больше высота, тем сильнее падение физической аэробной работоспособности, идущее параллельно с уменьшением максимального потребления кислорода. В связи со снижением работоспособности переносимая интенсивность тренировочных нагрузок с высотой уменьшается. Большинство специалистов полагают, что оптимальные для подготовки спортсменов высоты лежат в пределах 1800-2400 м. Увеличение высоты неизбежно приводит к увеличению доли анаэробного пути энергообеспечения при выполнении стандартной работы, что обязательно должно учитываться при подборе

рациональной интенсивности выполнения упражнений. Если горная подготовка начинается в условиях недовосстановления организма спортсмена, процесс адаптации к гипоксии существенно замедляется. Поэтому, перед переездом в горы планируется снижение нагрузок. Восстановление в среднегорье протекает замедленно, повторение упражнений вызывает более быстрое утомление. Увеличение высоты неизбежно приводит к увеличению доли анаэробного пути энергообеспечения при выполнении стандартной работы, что обязательно должно учитываться при подборе рациональной интенсивности упражнений.

Постоянное или длительное проживание на большой высоте не дает преимуществ в отношении аэробной выносливости, проявляемой на равнине. При анализе влияния подготовки в среднегорье на результаты выступления в равнинных условиях необходимо иметь в виду значительные индивидуальные вариации: у одних спортсменов такая подготовка приводит к повышению равнинных результатов, у других - к снижению, на третьих вообще не оказывает заметного влияния. Кроме того функциональное состояние и спортивная работоспособность в период реакклиматизации носят выраженный фазный характер: повышение спортивной работоспособности чередуется с временным ее снижением.

В период «острой» (1-3 день) реакклиматизации биатлонистов при тренировочных физических нагрузках качество стрельбы улучшается на 5%, скорость прохождения дистанции – на 4,4%, а спортивно-технический результат – на 5,4%. В соревновательном режиме качество стрельбы ухудшается на 30%, скорость прохождения дистанции улучшается на 1,8% что улучшает спортивно-технический результат на 2,8%. В период «подострой» реакклиматизации на 4-7 день наблюдается волна снижения физической работоспособности, что влияет на качество стрельбы, которое ухудшается на 40%.

Важную роль для повышения равнинной работоспособности играет специальная организация тренировочного процесса в горных условиях, а также период реакклиматизации. Наилучшие результаты в соревнованиях биатлонисты показывают с 14 по 18 день реакклиматизации, далее период реакклиматизации ослабевает. Для повышения спортивной работоспособности также рекомендуется проведение в условиях среднегорья этапа подготовки к основным соревнованиям с регулированием нагрузок, путем последовательного ступенчатого чередования горных высот. В системе подготовки биатлонистов установлена хорошая эффективность двухразового чередования горных и равнинных тренировок: в конце подготовительного и соревновательного (этап вкатывания) периодах.

Срочная адаптация к среднегорью вызывает снижение специальной работоспособности биатлонистов, что выражается в уменьшении аэробных возможностей организма и качества стрельбы.

При долговременной адаптации повышается специальная работоспособность на данной высоте. Спортивно-технический результат и качество стрельбы до исходных значений восстанавливаются к 18 дню.

Влияние тренировки в среднегорье на повышение работоспособности биатлонистов на равнине зависит от индивидуальных особенностей. Важную роль в этом играет специальная организация тренировочного процесса в горных условиях, а также период реакклиматизации [17].

\* \* \*

Завершая раздел 1.4. «Функциональная и физическая подготовка», можно сделать следующие выводы:

1. Функциональная подготовка – это планомерный, многофакторный процесс управления индивидуальными биологическими резервами организма человека с использованием различных средств и методов физической, технической, тактической и психической подготовки. Функциональная

подготовленность биатлонистов представляет собой базовое, многокомпонентное свойство организма, определяющее специальную работоспособность [8].

2. В настоящее время тренировка в лыжных гонках и биатлоне является универсальной. Это означает, что необходимо включать все основные компоненты, т.е. интенсивную силовую тренировку, особенно верхней части тела, тщательную гликолитическую и аэробную тренировку метаболизма мышц конечностей, а также аэробную тренировку, обеспечивая аэробную мощность, которая по-прежнему является приоритетной [4].

3. Скоростно-силовая выносливость является значимым фактором в подготовке квалифицированных биатлонистов. Одним из направлений повышения эффективности тренировочного процесса биатлонистов является включение соревновательных упражнений с отягощением, не соревновательных упражнений с отягощением, прыжковых упражнений. Специальная силовая подготовка улучшает функциональное состояние мышц, сухожилий и связок путем выполнения, частично или полностью копирующих движения, используемых в соревнованиях. Наиболее эффективный режим специальной силовой работы, при котором значительное внешнее сопротивление сочетается с умеренным темпом движения [23].

4. Таким образом, системный анализ вопросов функциональной подготовки позволяет говорить о некоторых тенденциях в мире спорта высших достижений. В настоящее время функциональная подготовка, направленная на расширение функциональных резервов организма спортсмена и должна интегрировать как тренировочные, так и вне тренировочные средства целенаправленного воздействия. Обсуждая особенности подготовленности высококвалифицированных биатлонистов, необходимо обращать внимание на уровень развития мышц плечевого пояса и работоспособность на уровне анаэробного порога [8,30].

## 1.5. Физиология и биомеханика

В настоящее время претерпели изменения подходы и идеи. Все больше внимания уделяется техническим аспектам и, связанным с ними, физиологическим и биомеханическим характеристикам. При этом, в гонке мышцы как верхних, так и нижних конечностей должны генерировать высокие силу и мощность, должны содержать богатую капиллярную сеть и митохондрии. Именно эти факторы оказывают существенное влияние на результативность спортсмена. Интеграция физиологического и биомеханического подходов и применение современных технологий, имеют огромный потенциал для выявления факторов производительности в биатлоне.

Одним из таких факторов, является уровень аэробной производительности. Тенденции последних лет в биатлоне и лыжных гонках – это повышенное внимание к увеличению функциональных возможностей мышц рук, что позволило приблизить максимальное потребление кислорода (МПК) верхней части тела в отдельных упражнениях к общему МПК. Это относится как к размеру мышечных волокон, что дает основу для увеличения площади поперечного сечения мышц и тем самым силы, так и богатой капиллярной сети, а также более высокие физиологические факторы, влияющие на аэробную работоспособность при работе большой мышечной массы.

Термин «аэробная работоспособность» используется в физиологии мышечной деятельности для обозначения способности выполнять предельную по интенсивности физическую нагрузку, энергообеспечение которой осуществляется преимущественно аэробным путем, т. е. нагрузку продолжительностью более 3-4 минут. При такой нагрузке мощность, развиваемая мышцами, будет пропорциональна скорости потребления ими кислорода. Лыжные гонки и биатлон – это виды спорта, в которых при выполнении соревновательного упражнения задействованы практически все

мышцы ног, туловища и плечевого пояса. Большая масса работающих мышц интенсивно потребляет кислород. Это означает, что производительность сердца и способность мышц потреблять кислород наиболее важные физиологические факторы, влияющие на аэробную работоспособность биатлониста и биатлониста [58].

Физиологические эффекты, вызванные глобальными и локальными упражнениями, заметно отличаются, но оба типа упражнений способствуют ухудшению эффективности сенсорной импульсации и двигательных проявлений функции равновесия. Глобальные упражнения, больше влияют на сенсорные рецепторы и функцию равновесия, чем локальные, которые вызывают ухудшение контроля осанки. Все виды упражнений, связанные со значительными объемами ходьбы и бега могут повлиять на постуральный контроль больше, чем упражнения, где тело поддерживается (например, езда на велосипеде). И это повышает риск получения травмы.

Влияние локального утомления на функцию равновесия различается в зависимости от параметров физических упражнений, используемого теста, характеристик спортсменов и физиологических условий. Тем не менее, утомление проксимальных мышц, а также мышц разгибателей нижних конечностей ухудшает постуральный контроль больше чем утомление дистальных мышц, а также мышц сгибателей верхних конечностей.

В центре внимания зарубежных специалистов остаются вопросы сохранения здоровья высококвалифицированных биатлонистов. Известно, что вдыхание холодного сухого воздуха может вызывать бронхоспазм физического усилия, который характеризуется сужением дыхательных путей. Во время тренировки в холодных условиях у спортсменов отмечается большое распространение симптомов кашля [6].

У здорового спортсмена в состоянии покоя и при отсутствии внешних раздражителей на ЭЭГ наблюдаются регулярные волны, идущие с частотой 8-13 Гц и имеющие амплитуду около 50 мкВ. Эти волны обозначаются как

альфа-ритм, наиболее выражены в затылочных долях коры. Альфа волны проявляются в период сенсорного покоя, умственной релаксации, глубокой релаксации, медитации или умиротворенного сознания (диссоциации). Переход человека от состояния покоя к деятельности (умственная работа, восприятие света и др.) сопровождается исчезновением альфа-ритма и появлением частых (14-30 Гц) низкоамплитудных (25 мкВ) колебаний бетаритма. Выраженность бетаритма увеличивается при физической и умственной работе и эмоциональном напряжении [1]. Повышенная бета-активность наблюдается при повышенной эмоциональной возбудимости. Если спортсмен от состояния покоя переходит не к активной деятельности, а ко сну, то в его ЭЭГ появляются более медленные и высокоамплитудные, по сравнению с альфа-ритмом волны, в частности тета-ритм (4-7 Гц) – 100-150 мкВ [2]. ЭЭГ и анализ мощности ритмов позволяют судить о функциональном состоянии коры головного мозга и во многом зависят, от функционального и психофизиологического состояния спортсмена [40].

В настоящее время претерпели изменения подходы и идеи. Все больше внимания уделяется техническим аспектам и связанными с ними физиологическим и биомеханическим характеристикам. При этом, в гонке мышцы как верхних, так и нижних конечностей должны генерировать высокие силу и мощность, должны содержать богатую капиллярную сеть и митохондрии. Эти факторы коррелируют с уровнем результативности спринтерских и стайерских гонок относительно одинаково. Пиковая мощность верхних и нижних конечностей имела высокую взаимосвязь с производительностью в спринтерской гонке, в то время как высокие максимальные аэробные возможности вовремя субмаксимальной работы на лыжероллерах коррелируют с уровнем стайерской результативности.

Интеграция физиологического и биомеханического подходов и применение современных технологий имеют огромный потенциал для выявления факторов производительности в биатлоне. Одним из таких

факторов, является уровень аэробной производительности. Тенденции последних лет в биатлоне и лыжных гонках — это повышенное внимание к увеличению функциональных возможностей мышц рук, что позволило приблизить максимальное потребление кислорода (МПК) верхней части тела в отдельных упражнениях к общему МПК. В настоящее время ценятся спортсмены универсалы, побеждающие, как в спринте, так и на длинных дистанциях. Это означает, что в своей тренировке спортсмены охватывают все основные компоненты, т.е. интенсивную силовую тренировку, особенно верхней части тела, в том числе с отягощениями, которая трансформируется в эффективное отталкивание палками, гликолитическую и аэробную тренировку мышц конечностей, а также «старомодную» аэробную тренировку, обеспечивая аэробную мощность, которая по-прежнему является приоритетной как для спринтера, так и для стайера. Различные физиологические переменные коррелируют с уровнем результативности спринтерских и стайерских гонок относительно одинаково. Пиковая мощность верхних и нижних конечностей имела высокую взаимосвязь с производительностью в спринтерской гонке, в то время как высокие максимальные аэробные возможности во время субмаксимальной работы на лыжероллерах коррелируют с уровнем стайерской результативности [43].

Для достижения высоких спортивных результатов необходима максимальная мобилизация всех физических и волевых резервов организма. Желательно, чтобы время максимальной физической работоспособности совпадало с днем и часом соревнований. Особенно велика хронофизиологическая нагрузка у спортсменов высокого класса: они летают чаще и дальше. При пересечении нескольких часовых поясов происходит рассогласование суточных ритмов психофизиологических функций и работоспособности с новым поясным временем. Именно рассогласование при дальних перелетах естественного циркадианного ритма от внешних синхронизаторов и является основной причиной временного стресса и

снижения работоспособности. Сразу после трансмеридианного перелета привычные ритмы не согласуются со сменой дня и ночи на новом месте жительства, т. е. отмечается внешний десинхроноз. В дальнейшем в силу разного времени перестройки функций организма происходит их рассогласование – внутренний десинхроноз, то есть нарушается последовательность физиологических процессов (Б. С. Алякринский, 1989). Возникающий вследствие этого синдром характеризуется общим дискомфортом, нарушением сна, снижением работоспособности при выполнении нагрузок различной направленности, снижением спортивных результатов. Внешний и внутренний десинхронозы являются первым признаком любого физиологического дискомфорта.

Десинхронизация функций приводит к снижению работоспособности биатлонистов в первые дни (3-7 день), адаптация проявляется вплоть до 14-15 дней пребывания в новом временном поясе (В. М. Фролов, 1982). При этом наиболее подвижными оказываются показатели психической деятельности и работоспособности. Что же касается ритмов физиологических и физико-химических процессов, которые протекают в органах, клетках и субклеточных структурах, определяющих состав крови и тканевой жидкости, то они еще долго остаются на привычном стереотипном уровне и изменяются через более продолжительный период времени.

Нарушение сложившихся ритмов в результате перелетов через 6-7 часовых поясов приводит к выраженному рассогласованию циркадианных ритмов в отношении двигательных возможностей, физиологических и психологических реакций, ухудшается способность человека к выполнению динамической работы.

Адаптация к новым условиям требует значительного времени. При этом скорость развития приспособительных реакций отличается в отношении различных показателей, а также в значительной мере определяется индивидуальными особенностями спортсменов и колеблется в диапазоне 2-

18 дней. Время засыпания и пробуждения, психомоторная и умственная деятельность обычно нормализуются в течение 2-7 дней, для скорости реакций время завершения фазового сдвига составляет 2 дня, для внутренней температуры – 4-6 дней, а для ЧСС – 6-8, работоспособность восстанавливается в течение 3-5 дней, другие показатели нормализуются позднее – через 7-10 дней и более.

Неодинакового времени требует, и адаптация к двигательным заданиям различной сложности и направленности. Восстановление способности к выполнению сложных двигательных заданий протекает медленнее по сравнению с простыми. Скоростно-силовые возможности спортсменов восстанавливаются быстрее, чем способность к выполнению длительной работы, требующей проявления выносливости.

Нагрузки в ходе соревнований по психоэмоциональному состоянию превосходят аналогичные нагрузки, выполняемые на тренировках (даже в условиях, моделирующих соревновательный процесс). Поэтому для получения высоких результатов в соревнованиях необходимо постоянно совершенствовать тренировочный процесс на основании новых научных подходов с учетом индивидуальных способностей каждого спортсмена. Одним из способов повышения эффективности тренировок и улучшения результатов соревнований спортсменов-биатлонистов является учет их индивидуальных биоритмов и особенностей хронотипа. Биоритмы человека – это циклические периодически повторяющиеся изменения физического и психоэмоционального состояния, происходящие в организме в течение всей жизни. Доказано, что биоритмы влияют на все функции человека непосредственным образом, вызывая различные эмоциональные состояния: в одни дни отмечаются угнетенность, подавленность, молчаливость, лень, а в другие дни – жизнерадостность, повышенная работоспособность, оптимизм и т.д.

### *Хронотипы спортсменов:*

«Жаворонки» - утренний хронотип, предпочитают ранний подъем и ранний завтрак, ранний отход ко сну. Пик их работоспособности приходится на первую половину дня. Поэтому проведение соревнований и тренировок в утренние часы для них наиболее оптимально, эффективно и результативно. При физических и термических нагрузках в вечерние часы организм «жаворонков» работает с большим напряжением. «Совы» - вечерний хронотип, предпочитают поздно вставать утром и ложиться спать далеко за полночь; в утренние часы делают много ошибок, так как страдают внимание и координация. Поэтому проведение тренировок и соревнований в вечернее время для них наиболее физиологично.

Биоритм контролирует физическое, эмоциональное интеллектуальное (умственное) состояние человека и имеет 2 фазы – положительную и отрицательную. В положительную фазу биоритма отмечаются высокая работоспособность, устойчивость к нагрузкам, повышенная выносливость, эмоциональная стабильность, умственные способности на максимуме, творческие процессы идут намного легче. При отрицательной фазе происходит спад практически всех составляющих биоритма.

Для оценки физической работоспособности и функционального состояния спортсменов велись дневники, в которых сами спортсмены отражали все аспекты своего состояния в период ежедневных трехразовых тренировок, предстартового состояния, а затем после соревнований в период восстановления.

Как известно, одним из важнейших показателей физической работоспособности является состояние сердечно-сосудистой системы, которая лимитирует общую работоспособность спортсмена. ЧСС (частота сердечных сокращений) — это показатель среднего уровня реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку, он оценивает ее адекватность. Частота сердечных сокращений является одним из самых доступных,

простых и информативных методов оценки функционального состояния сердца (как в покое, так и после физических нагрузок) и зависит от возраста, пола и физической подготовленности).

1. Тренировочный процесс должен учитывать функциональное и физическое состояние спортсмена и его индивидуальный хронотип, который во многом определяет время вработываемости во время тренировки и соревнования. По хронотипу можно подстроить тренировочный план.

2. При восстановлении работоспособности рекомендуется применять «Бельгийский тест» как объективный метод оценки состояния сердечно-сосудистой системы и сопоставлять данные теста с индивидуальным биоритмом спортсмена, поскольку восстановление работоспособности не всегда совпадает с субъективными ощущениями спортсмена.

3. Лучшие результаты показывают спортсмены, когда два или три биоритма находятся на пике или на стадии подъема фаз биоритма, а худшие - когда происходит спад этих циклов биоритма.

4. Если соревнования приходится на спад биологических фаз ритма, спортсмен должен учитывать этот факт и разумно распределять свои силы как в тренировочных, так и в соревновательных периодах, поскольку работоспособность будет осуществляться на пределе физических возможностей организма за счет волевых качеств спортсмена.

5. Для спортсменов - «жаворонков» оптимальное время для основной нагрузки при распределении ее на 2-3 раза в день - с 10 до 13 ч, для «сов» - 17-19 ч.

6. Период подъема 2-3 циклов индивидуального биоритма является наилучшим временем для проведения интенсивных тренировок и соревнований спортсмена [41].

\* \* \*

Завершая раздел 1.5. «Физиология и биомеханика», можно сделать следующие выводы:

1. Тренировочный процесс должен учитывать функциональное и физическое состояние спортсмена и его индивидуальный хронотип, который во многом определяет время вработываемости во время тренировки и соревнования.

При восстановлении работоспособности рекомендуется применять «Бельгийский тест» как объективный метод оценки состояния сердечно-сосудистой системы и сопоставлять данные теста с индивидуальным биоритмом спортсмена, поскольку восстановление работоспособности не всегда совпадает с субъективными ощущениями спортсмена.

Лучшие результаты показывают спортсмены, когда два или три биоритма находятся на пике или на стадии подъема фаз биоритма, а худшие - когда происходит спад этих циклов биоритма.

Если соревнования приходится на спад биологических фаз ритма, спортсмен должен учитывать этот факт и разумно распределять свои силы как в тренировочных, так и в соревновательных периодах, поскольку работоспособность будет осуществляться на пределе физических возможностей организма за счет волевых качеств спортсмена.

Для спортсменов-«жаворонков» оптимальное время для основной нагрузки при распределении ее на 2-3 раза в день – с 10 до 13 ч, для «сов» - 17-19 ч.

Период подъема 2-3 циклов индивидуального биоритма является наилучшим временем для проведения интенсивных тренировок и соревнований спортсмена [41].

2. В настоящее время претерпели изменения подходы и идеи. Все больше внимания уделяется техническим аспектам и связанными с ними физиологическим и биомеханическим характеристикам. При этом, в гонке мышцы как верхних, так и нижних конечностей должны генерировать

высокие силу и мощность, должны содержать богатую капиллярную сеть и митохондрии. Именно эти факторы коррелируют с уровнем результативности спринтерских и стайерских гонок относительно одинаково. Пиковая мощность верхних и нижних конечностей имела высокую взаимосвязь с производительностью в спринтерской гонке, в то время как высокие максимальные аэробные возможности вовремя субмаксимальной работы на лыжероллерах коррелируют с уровнем стайерской результативности.

3. Интеграция физиологического и биомеханического подходов и применение современных технологий имеют огромный потенциал для выявления факторов производительности в биатлоне. Одним из таких факторов, является уровень аэробной производительности. Тенденции последних лет в биатлоне и лыжных гонках – это повышенное внимание к увеличению функциональных возможностей мышц рук, что позволило приблизить максимальное потребление кислорода (МПК) верхней части тела в отдельных упражнениях к общему МПК.

4. Для достижения высоких спортивных результатов необходима максимальная мобилизация всех физических и волевых резервов организма. Желательно, чтобы время максимальной физической работоспособности совпадало с днем и часом соревнований.

### **1.6. Медико-биологическое обеспечение в биатлоне**

Российские биатлонисты на протяжении последних лет остаются конкурентоспособными на международных соревнованиях. Этот вид спорта является одним из наиболее популярных зимних видов в нашей стране. На современном этапе интенсивность нагрузок в биатлоне и шорт-треке на уровне высших достижений является критичной. В ходе активной спортивной деятельности возникают определенные изменения функционального состояния организма, связанные с адаптацией к

физическим и психоэмоциональным нагрузкам, а, следовательно, со степенью напряжения регуляторных механизмов. Наряду с постоянным совершенствованием педагогической составляющей тренировочного процесса возникает необходимость разработки новых, современных медико-биологических технологий оптимизации спортивной тренировки, позволяющих расширять диапазон адаптационных возможностей организма человека. Все это обуславливает необходимость постоянного поиска и пополнения новой информации об основных аспектах применения вне тренировочных медико-биологических средств, повышающих спортивную работоспособность и ускоряющих процессы восстановления, к которым, в частности, относят эргогенные средства.

Для оптимизации физической подготовки спортсменов в современных условиях необходимо иметь комплексную, всестороннюю и объективную оценку состояния спортсмена. Организация этапного контроля физической подготовленности, базирующаяся на этих оценках, должна включать данные, отражающие различные стороны подготовленности. Одним из таких методов функционального контроля спортсменов является максимальное нагрузочное тестирование с анализом вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Достижения приборостроения для спортивной деятельности позволяют диагностировать состояние многих систем организма при осуществлении тестирования с газоанализом, причем основной сложностью для тренера и спортсмена является интерпретация многочисленных получаемых данных [18].

Особое внимание уделяют следующим показателям:

- максимальная (предельная) мощность, Вт – мощность отказа от выполнения физической работы – показатель силовой готовности мышц ног. Проведение теста заканчивалось в двух случаях: спортсмен не мог поддерживать заданную частоту педалирования 80 оборотов в минуту, либо спортсмен отказывался от продолжения работы;

- ЧСС на нагрузке 40 Вт, уд/мин;

- ЧСС отказа от работы, уд/мин;
- скорость восстановления ЧСС после нагрузки;
- объем воздуха, вдыхаемого спортсменом, л/мин и частота дыхания;
- максимальное потребление кислорода (МПК), мл/мин/кг; [18].

Медико-биологическое средство, повышающее спортивную работоспособность, должно отвечать следующим требованиям:

- не быть включенным в список запрещенных веществ ВАДА;
- иметь физиологическую и метаболическую эффективность;
- не причинять излишнего неудобства и не приводить к экстремальным ситуациям;
- не вызывать срочные и отсроченные негативные последствия для здоровья спортсмена;
- не вызывать чрезмерного и долгосрочного уменьшения тренированности;
- не иметь отрицательных отзывов в печатных изданиях.

Оптимальным временем для развития скоростных способностей авторы определили 6 ч вечера, для силовых способностей – 9 ч утра и для тренировочных стрельб – вторую половину дня и вечернее время.

Существуют различные подходы к классификации эргогенных средств, используемых для повышения физических возможностей спортсменов. В основном рассматриваются эргогенные средства пяти различных классов: пищевые, физиологические, психологические, фармакологические, механические (биомеханические). Пищевые вещества как эргогенные средства необходимы для обеспечения регуляции процессов энергообразования в организме, выполняют структурную функцию, обеспечивая рост и развитие различных тканей организма, которые принимают участие в продукции энергии. Фармакологические эргогенные средства наиболее широко распространены и апробированы в спорте. Последние исследования посвящены использованию кофеина, креатина,

бета-аланина, гликогена, сальбутамола. Эффективно используются психофизиологические эргогенные средства: функциональная музыка, биологическая обратная связь, применение различных газовых сред и др. [69].

В соревновательный период сезона тренировки становятся более интенсивными, требуется пополнение запасов гликогена. Таким образом, необходимо предусматривать низкую гликогеновую подготовку в начале тренировочного периода с переходом на богатую углеводами диету по мере увеличения интенсивности тренировок. Увеличение количества эритроцитов и гемоглобина традиционно связывают с повышением специальной выносливости. Медико-биологические средства могут быть задействованы в качестве дополнительных, вне тренировочных средств, повышающих спортивную работоспособность и ускоряющих процессы восстановления спортсменов высокого класса [15].

В биатлоне неоднократные резкие переходы от лыжной гонки к стрельбе и наоборот делают способность к быстрому и полному переключению внимания на новую деятельность едва ли не важнейшим качеством достижения успеха. Лыжная гонка, и стрельба предъявляют свои требования к работе кинестетического (мышечно-двигательного) анализатора. Но несмотря на различия в силе, амплитуде и цикличности движений в лыжных гонках и стрельбе, в обоих случаях желательна высокая точность восприятия собственных движений (как по силе, так и по амплитуде), а также стабильность этих восприятий, обеспечивающая и стабильность техники движений спортсмена.

Хорошо фактор наследственности проявляется в уровне показателей МПК, что важно учитывать при прогнозе способностей, требующих проявления качеств выносливости.

Отбор в спорте должен осуществляться на основе учета факторов, характеризующих двигательную и психическую функции человека, в

наибольшей мере обуславливающих успех в избранном виде. Спортсмен должен обладать всеми качествами, необходимыми для их успешного проявления в конкретной двигательной деятельности.

Наиболее важным моментом определения спортивной пригодности является учет трудновоспитуемых качеств и выявление врожденных способностей к тому или иному виду деятельности. На каждом этапе подготовки важным является поиск наиболее информативных критериев отбора. При этом основополагающим является комплексный подход к оценке спортивной пригодности. Наряду с исходным уровнем развития физических качеств для определения потенциальных способностей спортсмена будут иметь существенное значение и темпы прироста необходимых физических качеств, динамика успехов в процессе обучения.

Важными для обучения и контроля психологическими особенностями биатлонистов выступают:

- способность к волевому управлению своим вниманием, его переключением, распределением и устойчивостью;
- высокая прочность мышечно-двигательных восприятий и координация движений; быстрота и точность двигательной реакции;
- чувство двигательного темпа и способность к управлению;
- хорошая психическая переносимость интенсивных нагрузок;
- высокая эмоциональная устойчивость.

К числу характерных отличий индивидуальности спортсменов следует отнести особенности в движениях и работе мышц. Скорость передвижения может быть достигнута при различном сочетании длины и частоты шагов. Оптимальным вариантом техники будет тот вариант, который характеризуется наименьшими энергозатратами. Существуют наследуемые пределы. Один из них – это количество клеток в сердце, которое наследуется. Одному дано заведомо маленькое сердце, а другому заведомо большое. И тут уже возникает проблема отбора.

С точки зрения мышц тоже существует наследуемый фактор. Во-первых, это число мышечных волокон. Рост мышц идет за счет внутренних структур мышечных волокон, а не за счет увеличения их числа. (Гиперплазия, т. е. увеличение числа мышечных клеток – это очень редкое явление, не превышающее 5%, и то у представителей силовых видов спорта.) Во-вторых, это биохимические характеристики мышечных волокон. Уже всеми доказано, что существует наследование АТФазной активности мышц и скорости сокращения. Есть гипотеза, что фермент анаэробного гликолиза, превращающего пируват в лактат, называемый ЛДГ-мышечного типа, тоже наследуется. То есть, наследуется способность мышц становиться гликолитическими. А чтобы превратить мышечные волокна в окислительные, надо просто тренироваться.

Например, одаренный человек может достичь предельного насыщения мышц митохондриями (состояния пика спортивной формы) примерно за 100-дневный срок. А неодаренному потребуется гораздо больше времени. Когда у спортсмена всего 20% окислительных мышечных волокон, то остальные 80% превратить в окислительные очень тяжело.

В то же время основными лимитирующими факторами уровня спортивных достижений в биатлоне является энергетический потенциал спортсмена и экономичность его реализации.

Как известно на соревнованиях по биатлону аэробный метаболизм является основным энергетическим источником и его значение возрастает по мере увеличения длины соревновательной дистанции.

Анаэробный метаболизм необходим для преодоления подъемов, а также для развития высокой скорости на различных участках трассы. Необходимость преодолевать подъемы объясняет и тот факт, что использование анаэробного метаболизма в лыжных гонках намного больше, чем в других циклических видах, характеризующихся той же продолжительностью соревновательной работы. Обеспечение эффективной

соревновательной деятельности в условиях постоянного чередования различных участков рельефа трассы (модель соревновательной дистанции по 33%): подъемов, спусков, холмистых и равнинных отрезков, требует высокой степени подвижности субстратного метаболизма аэробных и анаэробных источников энергообеспечения. Обязательным является и то, что конкретный вид соревновательной деятельности всегда по-разному определяет специфические требования к проявлению силы, выносливости, скорости, сочетанию этих и других физиологических способностей организма. Это, в свою очередь, обуславливает в каждом конкретном случае различные величины показателей анаэробной и аэробной способности спортсмена.

Необходимым условием целенаправленного спортивного отбора и эффективного управления тренировкой спортсменов является разработка модельных характеристик и нормативных требований по физическому развитию и специальной подготовленности для каждого года (этапа) подготовки.

Таким образом, наиболее значимыми факторами, влияющими на спортивные результаты, которые необходимо учитывать при отборе, являются:

- энергетические возможности спортсменов (их аэробная и анаэробная производительность);
- скоростно-силовые качества;
- морфофункциональные особенности;
- наследуемые способности.

Из перечисленных факторов только наследуемые (генетически обусловленные) способности не подчиняются в целом организованному воздействию в процессе тренировки.

Отбор является необходимым элементом и одной из задач многолетней спортивной подготовки. На каждом этапе отбора ориентироваться следует на показатели, входящие в модели, причем, чем больше в этой модели будет

выделено критериев, обладающих стабильностью индивидуальных рангов развития, тем надежнее будет прогноз спортивной пригодности. Как правило, эти показатели являются в высокой степени наследственно-детерминированными. К ним относятся скелетные размеры тела, морфотип, композиция мышечных волокон, подвижность в суставах, частота сердечных сокращений при выполнении стандартной субмаксимальной нагрузки, максимальная аэробная производительность, некоторые элементарные проявления быстроты и результаты ряда двигательных тестов [26,66].

По мнению самих спортсменов, несмотря на улучшение результатов, им не хватает стабильности. На наш взгляд, для дальнейшего улучшения сложившейся ситуации в выступлениях наших спортсменов необходимо больше внимание уделять совершенствованию медико-биологического обеспечения. У некоторых спортсменов по состоянию самооценки утомления и восстановления показателей вегетативной нервной системы требовалось от 1–4 дней. Биатлонисты мирового класса показывали быстрое восстановление вегетативной нервной системы в период тяжелых тренировок и соревнований, несмотря на чрезвычайно высокие тренировочные нагрузки. Ночной отдых является достаточным, чтобы восстановиться после двух тренировок и тренировок по 2-4 часа в день.

Высококвалифицированным биатлонистам характерен высокий тонус блуждающего нерва и расширенный диапазон увеличения сердечного выброса. В биатлоне увеличение влияния блуждающего нерва на сердце также дает преимущества для лучшего контроля стабильности, необходимой для точной стрельбы из винтовки в конце каждого круга гонки.

Новый подход к аэробной тренировке, соответствующей отдельной специализации для их адаптации к изменению правил соревнований путем улучшения возможностей аэробного метаболизма и эффективности клиренса из крови молочной кислоты.

Выделяют ряд важных проблем, которые предъявляют повышенные требования к дыхательной системе спортсменов зимних видов спорта. Во-первых, повышенный метаболизм мышц конечностей вызывает снижение содержания кислорода и увеличение содержания углекислого газа в венозной крови. Во-вторых, сердечный выброс увеличивается в несколько раз по сравнению с состоянием покоя. Весь объем крови должен пройти через легкие, что ограничивает время, доступное в легочных капиллярах для газового обмена и регуляции легочного сосудистого сопротивления, а также капиллярного давления. В-третьих, большие требования, предъявляемые тяжелыми упражнениями к легочной системе, не всегда соответствуют возможностям механической работы дыхательных мышц. Наконец, респираторная система может косвенным образом ограничивать доставку кислорода к работающим мышцам за счет рефлекторного перераспределения кровотока между дыхательными и локомоторными мышцами [13].

При оценке функционального состояния организма (ФСО) спортсменов эффективным является использование анализа variability сердечного ритма (ВСР), характеризующего тонус вегетативной нервной системы, особенности и степень активности нервной и гуморальной регуляции, что непосредственно отражает адаптационные резервы организма спортсмена. Оценка показателей ВСР позволяет заниматься научным прогнозированием физических возможностей спортсменов с целью повышения эффективности тренировочного процесса посредством оперативного контроля ФСО. У спортсменов высокой квалификации симпатические влияния на регуляцию сердечного ритма являются сниженными вследствие относительного повышения парасимпатических влияний на ВСР. Чем выше степень парасимпатических влияний на сердце в покое, тем выше резервные возможности сердца при максимальных симпатических влияниях (спортивных соревнованиях).

Высококвалифицированным спортсменам необходимо проводить анализ ВСр в предсоревновательный период с целью выявления адаптивных возможностей регуляторных систем [27].

\* \* \*

Завершая раздел 1.6. «Медико-биологическое обеспечение в биатлоне», можно сделать следующие выводы:

1. Для оптимизации физической подготовки спортсменов в современных условиях необходимо иметь комплексную, всестороннюю и объективную оценку состояния спортсмена. Организация этапного контроля физической подготовленности, базирующаяся на этих оценках, должна включать данные, отражающие различные стороны подготовленности. Одним из таких методов функционального контроля спортсменов является максимальное нагрузочное тестирование с анализом вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Достижения приборостроения для спортивной деятельности позволяют диагностировать состояние многих систем организма при осуществлении тестирования с газоанализом, причем основной сложностью для тренера и спортсмена является интерпретация многочисленных получаемых данных [18].

2. Медико-биологическое средство, повышающее спортивную работоспособность, должно отвечать следующим требованиям:

- не быть включенным в список запрещенных веществ ВАДА;
- иметь физиологическую и метаболическую эффективность;
- не причинять излишнего неудобства и не приводить к экстремальным ситуациям;
- не вызывать срочные и отсроченные негативные последствия для здоровья спортсмена;
- не вызывать чрезмерного и долгосрочного уменьшения тренированности;

– не иметь отрицательных отзывов в печатных изданиях

3. Необходимым условием целенаправленного спортивного отбора и эффективного управления тренировкой спортсменов является разработка модельных характеристик и нормативных требований по физическому развитию и специальной подготовленности для каждого года (этапа) подготовки.

Таким образом, наиболее значимыми факторами, влияющими на спортивные результаты, которые необходимо учитывать при отборе, являются:

- энергетические возможности спортсменов (их аэробная и анаэробная производительность);
- скоростно-силовые качества;
- морфофункциональные особенности;
- наследуемые способности.

Из перечисленных факторов только наследуемые (генетически обусловленные) способности не подчиняются в целом организованному воздействию в процессе тренировки.

4. Наиболее важным моментом определения спортивной пригодности является учет трудновоспитуемых качеств и выявление врожденных способностей к тому или иному виду деятельности. На каждом этапе подготовки важным является поиск наиболее информативных критериев отбора. При этом основополагающим является комплексный подход к оценке спортивной пригодности. Наряду с исходным уровнем развития физических качеств для определения потенциальных способностей спортсмена будут иметь существенное значение и темпы прироста необходимых физических качеств, динамика успехов в процессе обучения.

## ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Организация исследований

**1 этап.** На этом этапе нашей работы осуществлялся сбор и анализ литературных источников по теме «Современная система подготовки в биатлоне». За период обучения нами было собрано и проанализировано 73 литературных источника.

**2 этап.** На этом этапе работы нами было проведено анкетирование. В анкетировании приняли участие 100 респондентов, большинство участвующих – спортсмены, из них 61% мужчины и 39% женщины. Из всех опрошенных больше всего 37% - обладатели 1-го разряда, 28 % - кандидаты в мастера спорта, мастера спорта - 13%, 2-ой взрослый разряд - 11%, 3-ий взрослый разряд - 7%, 3-ий юношеский 2%, 2-ой юношеский- 2%, Мастер спорта международного класса - 1%. Исследование проводилось с сентября по декабрь 2017 года, в нем приняли участие как профессиональные биатлонисты, так и любители. Анкета по теме «Современная система подготовки в биатлоне» была составлена так, чтобы наилучшим образом провести исследование по направлению: исследование значимости, восприятия, понимания людьми различных возрастов и категорий заданной темы.

**3 этап.** С целью выявления наиболее успешного тренировочного процесса биатлонистов, а также для выявления значимых пробелов в подготовке спортсменов, нами было проведено наблюдение, которое проводилось с января по май 2018 года.

Мы проанализировали 100 тренировочных дней, исследование проводилось на базе «Академии биатлона» в городе Красноярске. Возраст спортсменов составлял от 16 до 19 лет. Все спортсмены являлись членами сборной Красноярского края по биатлону.

Педагогическое наблюдение было направлено на определение особенностей освоения технических и стрелковых умений и навыков биатлонистов.

**4 этап.** Проведение педагогического эксперимента. В педагогическом эксперименте приняли участие 20 биатлонистов в возрасте 16-19 лет, эксперимент проходил в период с сентября по декабрь 2018 года. В ходе проведения педагогического эксперимента мы делали акцент на стрелковую подготовку биатлонистов.

**5 этап.** На заключительном этапе работы нами осуществлялась статистическая обработка результатов, установление достоверности полученных результатов. Выявление эффективности наших экспериментальных исследований.

## **2.2. Методы исследований**

**Анализ литературных источников** – этот метод использовался нами для исследования основных вопросов, связанных с основами технико-тактической подготовки в биатлоне. В результате проведения анализа литературных источников нами были исследованы следующие вопросы: «Современный биатлон»; «Техника лыжного хода»; «Стрелковая подготовка»; «Функциональная и физическая подготовка»; «Физиология и биомеханика»; «Медико-биологическое обеспечение в биатлоне».

**Анкетирование** – техническое средство конкретного социального исследования, составление, распространение и изучение анкет. Нами анкетирование проводилось с целью выявления умений и навыков технической и стрелковой подготовки биатлонистов.

**Педагогическое наблюдение** – метод, с помощью которого осуществляется целенаправленное восприятие какого-либо педагогического явления для получения конкретных фактических данных. Оно носит

созерцательный, пассивный характер, не влияет на изучаемые процессы, не изменяет условий, в которых они протекают, влияет на изучаемые процессы, не изменяет условий, в которых они протекают, и отличается от бытового наблюдения конкретностью объекта наблюдения, наличием специальных приемов регистрации наблюдаемых явлений и фактов.

Наше педагогическое наблюдение было направлено на определение особенностей освоения технических умений лыжных ходов и стрелковых навыков биатлонистов.

**Педагогический эксперимент** – слово «эксперимент» (от лат. *experimentum* – «проба», «опыт», «испытание»). Существует множество определений понятия «педагогический эксперимент». Это специальная организация педагогической деятельности учителей и учащихся с целью проверки и обоснования заранее разработанных теоретических предположений, или гипотез.

Суть педагогического эксперимента заключалась в том, чтобы улучшить техническую и стрелковую подготовку биатлонистов. Нами был разработан комплекс упражнений и тренировочных заданий, который применялся на тренировках.

**Статистическая обработка результатов** – обработка полученных данных в ходе исследований при помощи методов математической статистики. Нами проводились вычисления достоверности, разности средних значений по  $t$  – критерию Стьюдента.

### ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В БИАТЛОНЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ

#### 3.1. Выяснение эффективности построения тренировочного процесса в биатлоне

С целью выявления наиболее значимых систем подготовки в биатлоне и современных технологий, нами было проведено анкетирование, в котором приняли участие 100 биатлонистов. Из них 61% мужчины и 39% женщины.

Из всех опрошенных больше всего 37% - обладатели 1-го разряда, 28 % - кандидаты в мастера спорта, мастера спорта – 13%, 2-ой взрослый разряд - 11%, 3-ий взрослый разряд – 7%, 3-ий юношеский 2%, 2-ой юношеский- 2%, Мастер спорта международного класса 1% можно увидеть на рисунке 3.

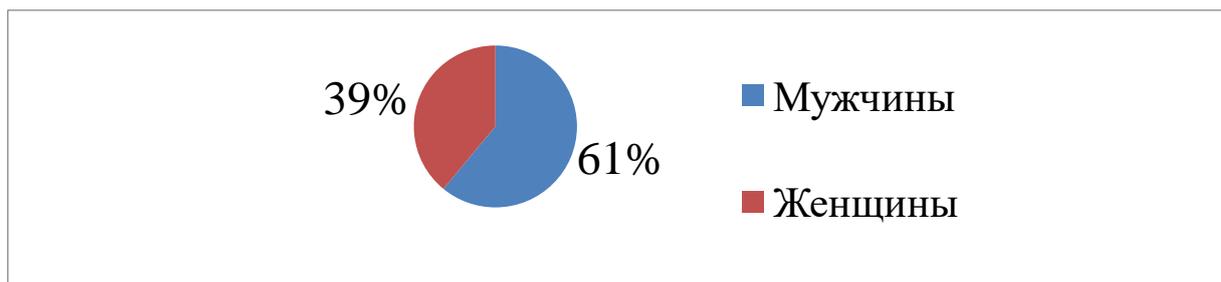


Рисунок 2– Пол респондентов.

Исследование проводилось с сентября по декабрь 2017 года, в нем приняли участие как профессиональные биатлонисты, так и любители.

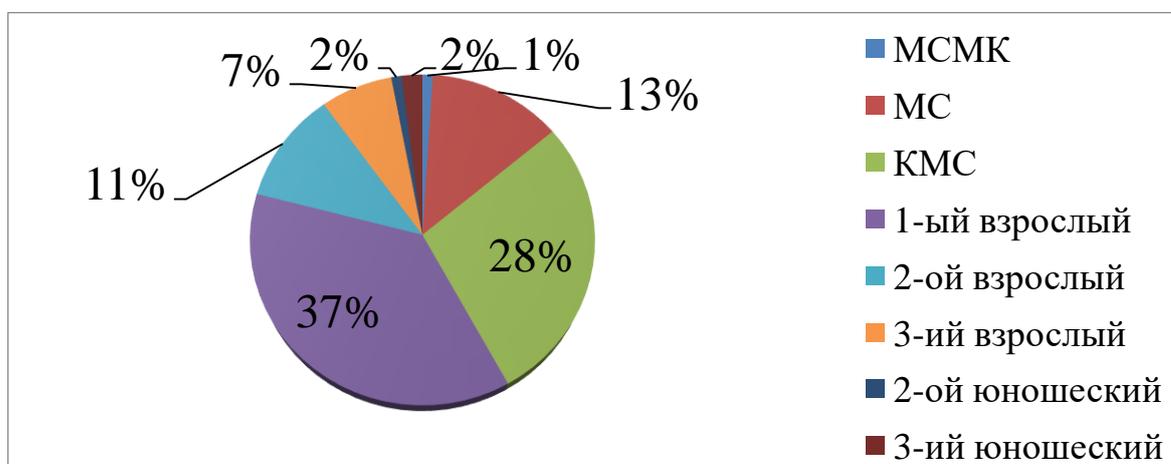


Рисунок 3 – Звание респондентов.

В данном исследовании принимали участие биатлонисты, возрастная категория которых составила от 12 лет и более. Как распределилось по возрастной категории количество респондентов, мы можем увидеть на рисунке 4. Большинство респондентов (49%) составили возрастную категорию от 19 до 29 лет. Это объясняется тем, что спортсмены в данном возрасте являются профессионалами в своей деятельности и могут четко отвечать на вопросы анкеты, исходя из багажа знаний о своем виде спорта и большого спортивного опыта.

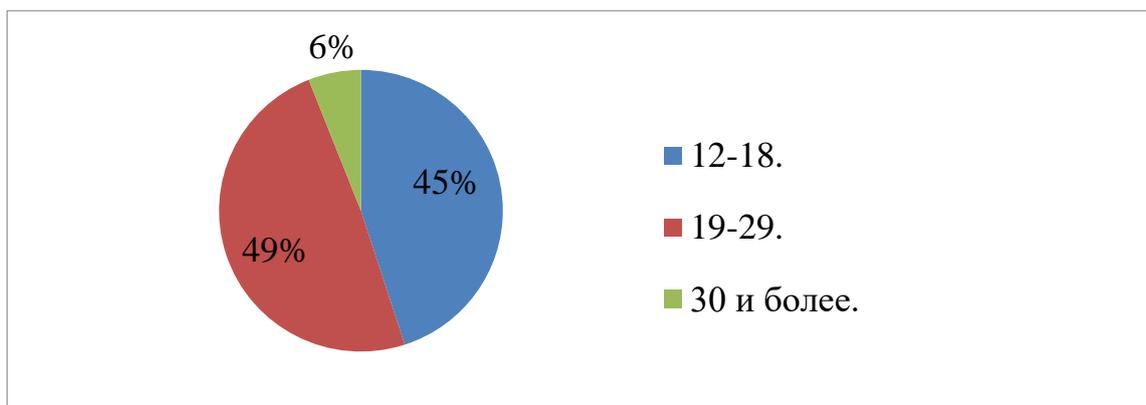


Рисунок 4 – Распределение респондентов по возрастам.

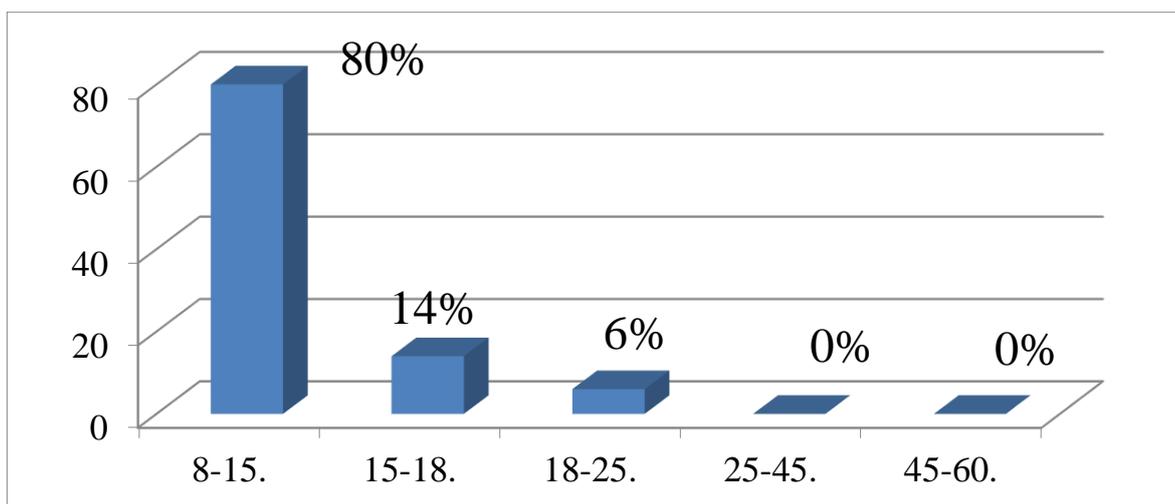


Рисунок 5 – Возраст респондентов

Из рисунка 5 мы можем увидеть возраст, в котором начали заниматься биатлоном большинство респондентов 8-15 лет (80%).

Анкетирование показало, что преобладающее количество респондентов (67%) тренируются 5-6 раз в неделю, (30%) тренируются 3-4 раза в неделю. (Рисунок 6)

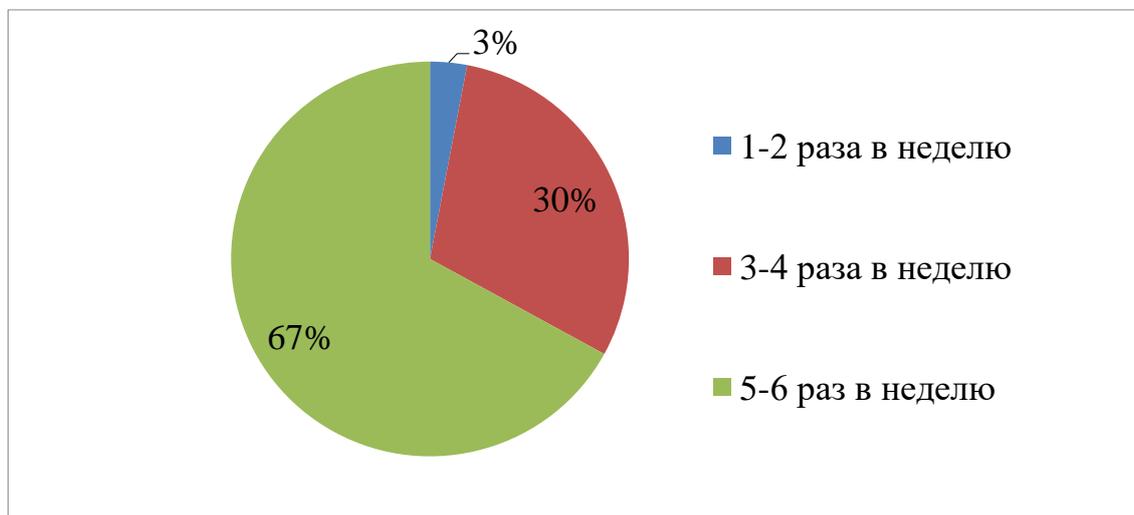


Рисунок 6 – Количество тренировок респондентов в неделю.

Самым важным, что развивает биатлон, наибольшее количество респондентов отметили общую выносливость (46%), это доказывает, что выносливость – это качество, которое лежит в основе достижения высоких результатов (Рисунок 7).

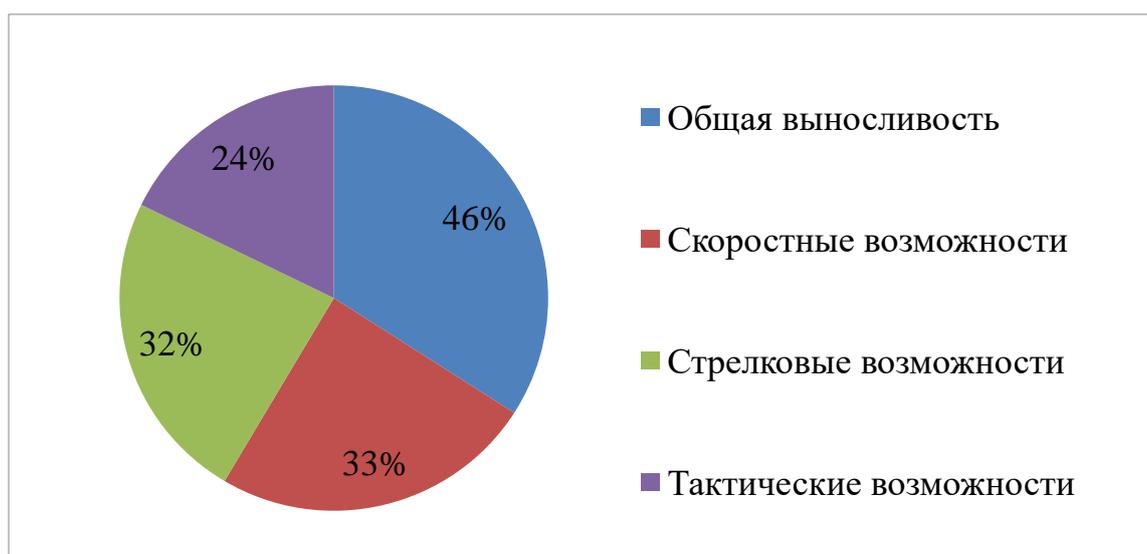


Рисунок 7 – Самое важное, что развивает биатлон.

Качественная стрельба становится важным фактором прогресса спортивных достижений биатлонистов, что побуждает тренеров уделять большое внимание стрелковой подготовке. Из - рисунка 8 мы видим, что 43% - опрошенных уделяют на стрелковую подготовку 30-45 минут, чуть меньше 41% - уделяют стрельбе более 1 часа.

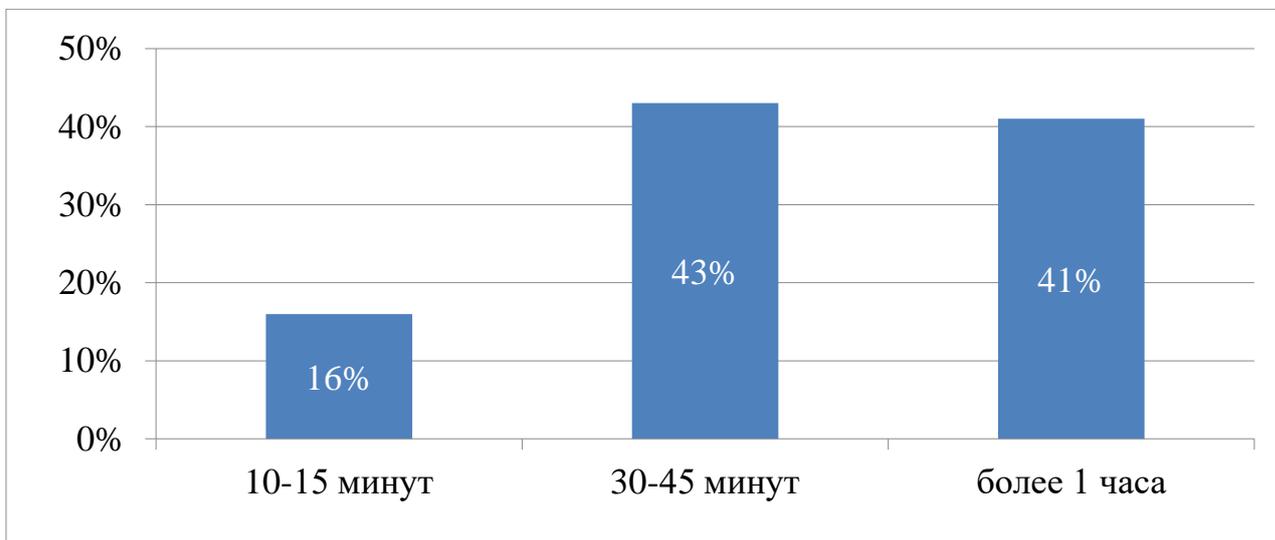


Рисунок 8 – Время на стрелковую подготовку.

Современные технологии в биатлоне по мнению респондентов очень важны - 96% (Рисунок 9)

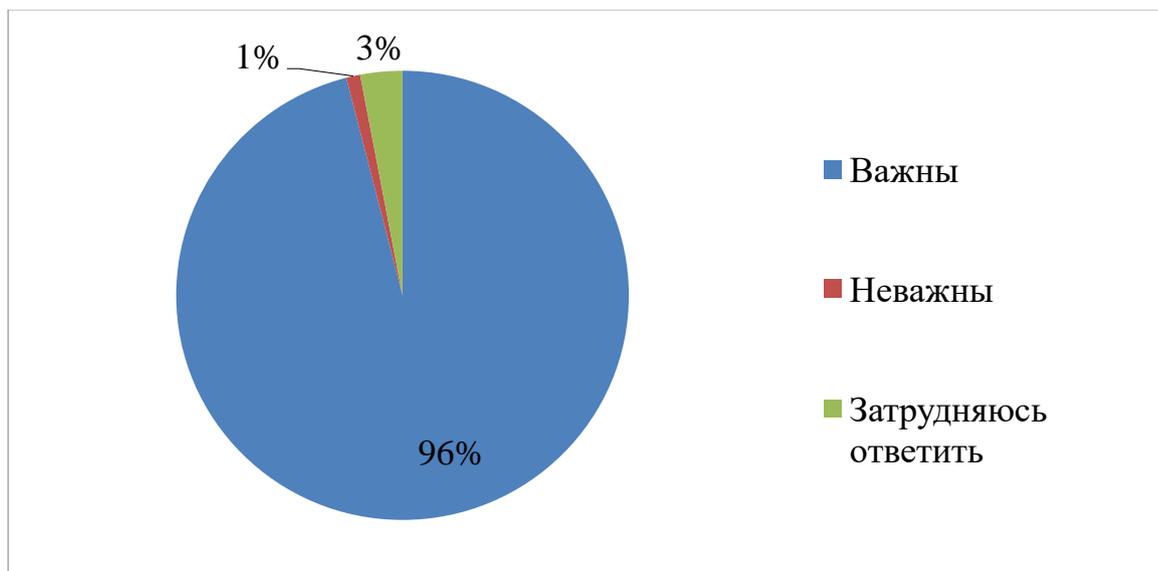


Рисунок 9 – Современные технологии в биатлоне.

Немаловажной частью в биатлоне является и здоровье. Для контроля своего состояния на тренировке большинство респондентов отметили, что используют часы с датчиком пульса (65%), 27% - проводят обычную регистрацию ЧСС, 13% - не следят за своим состоянием на тренировке.

(Рисунок 10)

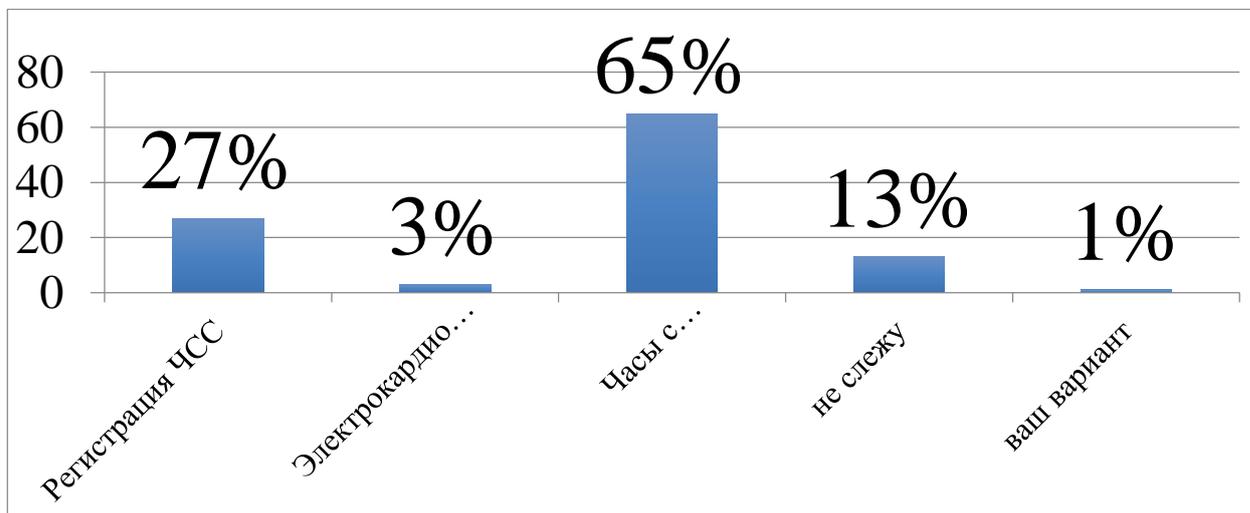


Рисунок 10 – Контроль состояния на тренировке.

На тренировке опрошенные легче всего справляются: 55% - ответили, что легче всего справляются с бегом на лыжах, 26% - со стрельбой, 19% - с обычным бегом. (Рисунок 11)

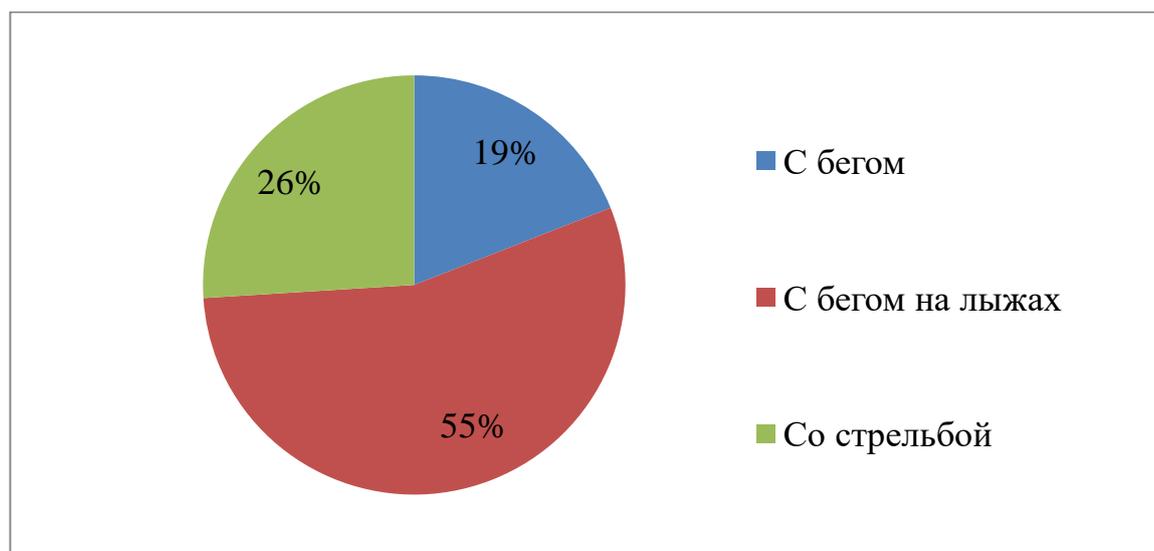


Рисунок 11 – Легче всего респонденты справляются.

Успешный биатлонист должен обладать многими качествами. Наши респонденты считают, что целеустремленность - 43% одно из самых важных качеств биатлониста. 31%- считает «выносливость» главным качеством, 27% - точность, 26% - быстроту, и только 4% опрошенных написали свои варианты главного качества биатлониста такие как «умение сосредоточиться», «стрессоустойчивость», «работоспособность», «способность мыслить». (Рисунок 12)

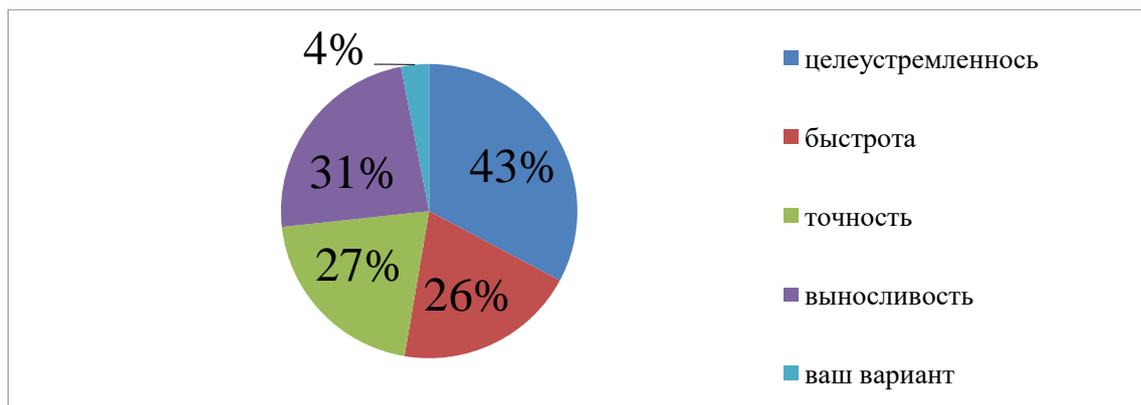


Рисунок 12 – Самое главное качество биатлониста.

Для любого спортсмена, внутренняя психологическая готовность к соревнованиям очень важна, а достигается она, по мнению большинства респондентов (72%) индивидуально спортсменом, либо путем внешнего воздействия со стороны тренера (25%) и только 3% - путем внешнего воздействия со стороны окружающих. (Рисунок 13)

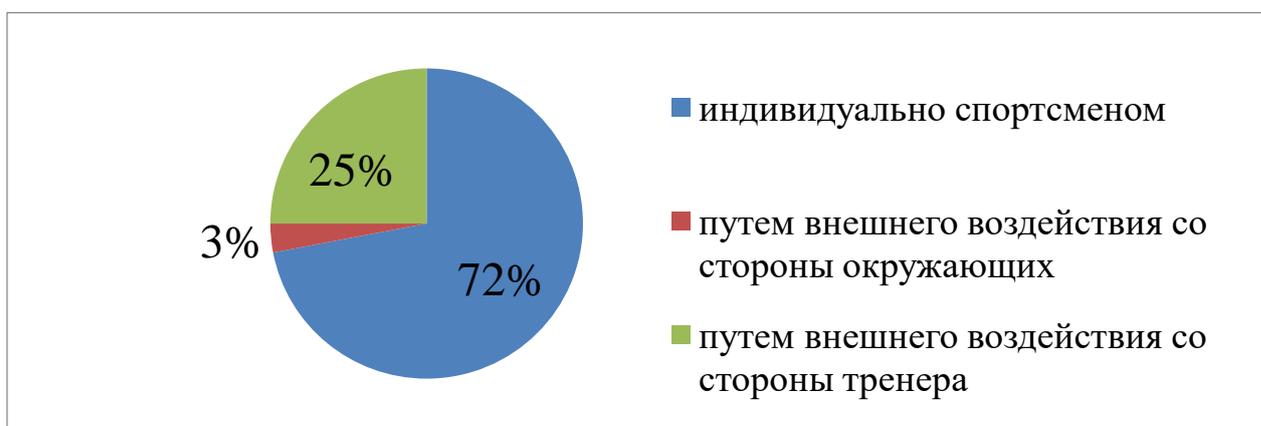


Рисунок 13 – Внутренняя психологическая готовность к соревнованиям.

Тестируемым было предложено отметить: «Современные технологии, которые они используют в биатлоне». Большинство респондентов (54 %) используют современную систему «СКАТТ», 37% - используют специальные упражнения, 16% - не используют, и 8%- опрошенных написали свой вариант «тренаж». (Рисунок 14)

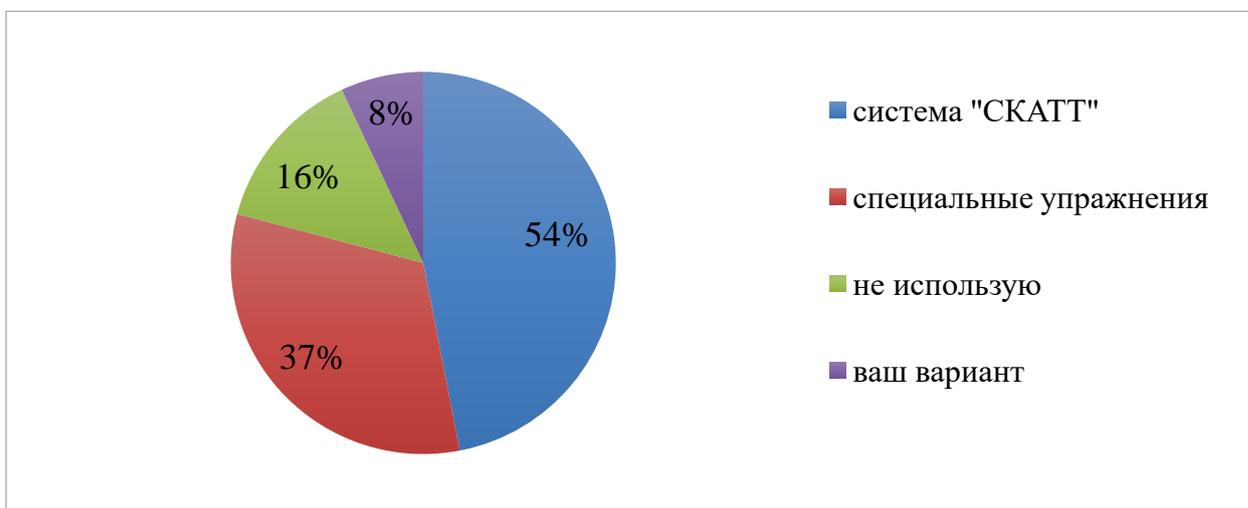


Рисунок 14 – Современные технологии которые используют респонденты.

\* \* \*

Завершая раздел 3.1 «Выяснение эффективности построения тренировочного процесса в биатлоне», мы сделали следующие выводы:

С целью выявления наиболее значимых систем подготовки в биатлоне и современных технологий, нами было проведено анкетирование, в котором приняли участие 100 биатлонистов. Из них 61% мужчины и 39% женщины.

В данном исследовании принимали участие биатлонисты, возрастная категория которых составила от 12 лет и более.

Возраст, в котором начали заниматься биатлоном большинство респондентов 8-15 лет.

Анкетирование показало, что преобладающее количество респондентов тренируются 5-6 раз в неделю.

Самое важное, что развивает биатлон, наибольшее количество респондентов отметили общую выносливость.

Качественная стрельба становится важным фактором прогресса спортивных достижений биатлонистов, что побуждает тренеров уделять большое внимание стрелковой подготовке.

Современные технологии в биатлоне, по мнению респондентов, очень важны.

Немаловажной частью в биатлоне является и здоровье. Для контроля своего состояния на тренировке большинство респондентов отметили, что используют часы с датчиком пульса.

На тренировке, опрошенные легче всего справляются с бегом на лыжах.

Наши респонденты считают, что целеустремленность одно из самых важных качеств биатлониста.

Для любого спортсмена, внутренняя психологическая готовность к соревнованиям очень важна, а достигается она, по мнению большинства респондентов индивидуально спортсменом.

Большинство респондентов используют современную систему «СКАТТ», она является современной системой для улучшения качества стрельбы.

Также в результате проведенного исследования на тему «Современная система подготовки в биатлоне» было определено, что исследование методом анкетирования является одним из самых эффективных. Это объясняется тем, что:

- Так как анкетирование является анонимным, то оно позволяет собрать более точную и неискажённую информацию.

- Благодаря своей простоте позволяет быстро собрать довольно большой объём информации. Именно оперативность считается решающим фактором в выборе метода исследования.

Количество отказов от участия в опросе отсутствует, собственно, что говорит о том, что респонденты осознанно шли на анкетирование либо им было интересно принять в нем участие.

### **3.2. Анализ тренировочного процесса биатлонистов на основе метода наблюдения**

С целью выявления наиболее успешного тренировочного процесса биатлонистов, а также для выявления значимых пробелов в подготовке спортсменов, нами было проведено наблюдение, которое проводилось с января по май 2018 года. Исследование проводилось на протяжении 5 месяцев, что помогло полностью оценить тренировочный процесс как на протяжении подготовительного периода, так и на протяжении соревновательного периода.

Мы проанализировали 100 тренировочных дней, исследование проводилось на базе «Академии биатлона» в городе Красноярске. Возраст спортсменов составлял от 16 до 19 лет. Все спортсмены являлись членами сборной Красноярского края по биатлону.

В период наблюдения выяснилось, что каждая тренировка у биатлонистов в среднем по времени была от полутора до двух с половиной часов, что говорит о высоком уровне подготовки спортсменов. Тренировочный процесс разделялся на подготовительную, основную и заключительную части.

На подготовительную часть в тренировке отводилось 20-30 минут. В этой части занятия спортсмены пробегали кросс 2-3 и выполняли общие развивающие упражнения. Общая физическая подготовка перед тренировкой проводилась по усмотрению тренера.

На основную часть по времени приходилось около 60-80 минут. В это время спортсмены выполняли поставленные задачи тренировки. Чаще всего у биатлонистов - это стрелковая подготовка, техническая работа над

элементами лыжных ходов, контрольные тренировки, силовые, скоростно-силовые, равномерная работа на лыжах или же лыжероллерах, повторные и темповые, интервальные и длительные тренировки.

Все виды тренировок проводятся в зависимости от периода подготовки. В основном используются в тренировочном процессе тренировки для развития стрелковых возможностей или поддержания скоростных возможностей.

На заключительную часть отводилось 30-40 минут. В нее входила заминка на лыжах 3-5 км, легкий бег 1 км, общие развивающие упражнения, прыжковая работа или имитационная работа на улучшение техники лыжных ходов, упражнения на общую физическую подготовку и растяжка.

Хотелось бы обратить внимание на стрелковую подготовку биатлониста, по значимости стрельба стоит в одном ряду с физической подготовкой. В современном биатлоне с каждым годом возрастает скорость прохождения дистанции (за счёт совершенствования методик физической подготовки, техники передвижения на лыжах, развития спортивной медицины и научно-технического прогресса). Увеличивается плотность результатов на соревнованиях, что ведёт к повышению значимости быстрой и меткой стрельбы в достижении высокого спортивного результата на соревнованиях всех уровней.

Наблюдение показало, что спортсменами из Красноярского края работы над техническими элементами стрельбы уделяется очень мало. Из 100 тренировок работа над техническими элементами стрельбы проходила на 49% тренировок. А 51% тренировок уделялись на остальные виды подготовки в биатлоне. Хотелось бы обратить внимание на стрелковую подготовку, для улучшения результатов стрелковой подготовки должно проводиться гораздо больше работы над техническими элементами стрелковой подготовки. Если лыжная гонка представляет собой продолжительную работу динамического характера, то спортивно-пулевая

стрельба - статический вид спорта, требующий сосредоточения внимания, абстрагирования от посторонних раздражителей (Рисунок 15).

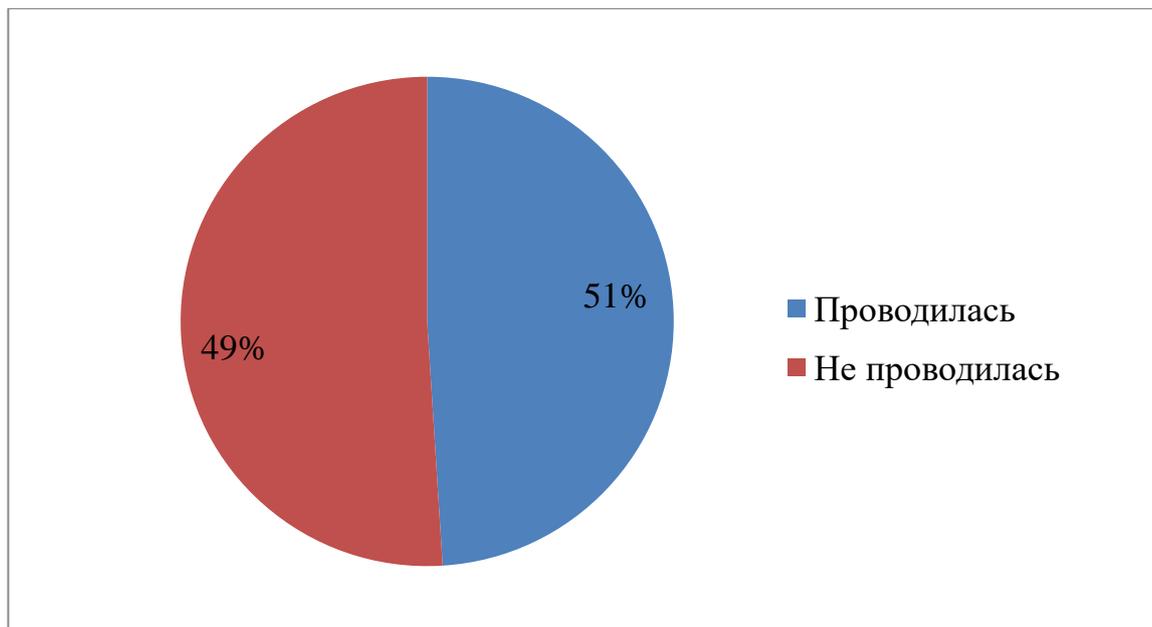


Рисунок 15 – Работа над техническими элементами стрельбы.

Производилась ли работа на тренировке над техническими элементами лыжных ходов.

Работа над техническими элементами лыжных ходов проводилась на 61% тренировок это хороший показатель для данного вида спорта, так как большую долю в подготовке должна занимать стрельба, а на 39% тренировок не уделяли этому внимание.

Овладение наиболее рациональной, а значит, и совершенной техникой ходов, переходов, подъемов и спусков возможно лишь при постоянном росте тренированности спортсмена, улучшении его физических и волевых качеств.

Но обладать данными качествами мало, надо еще уметь использовать их в затрудненных условиях гонок: сильнопересеченная трасса, плохие условия скольжения.

Современная техника биатлониста – это наиболее выгодные движения, позволяющие рационально использовать физические и волевые качества

спортсмена для достижения наилучшего результата на соревнованиях (Рисунок 16).

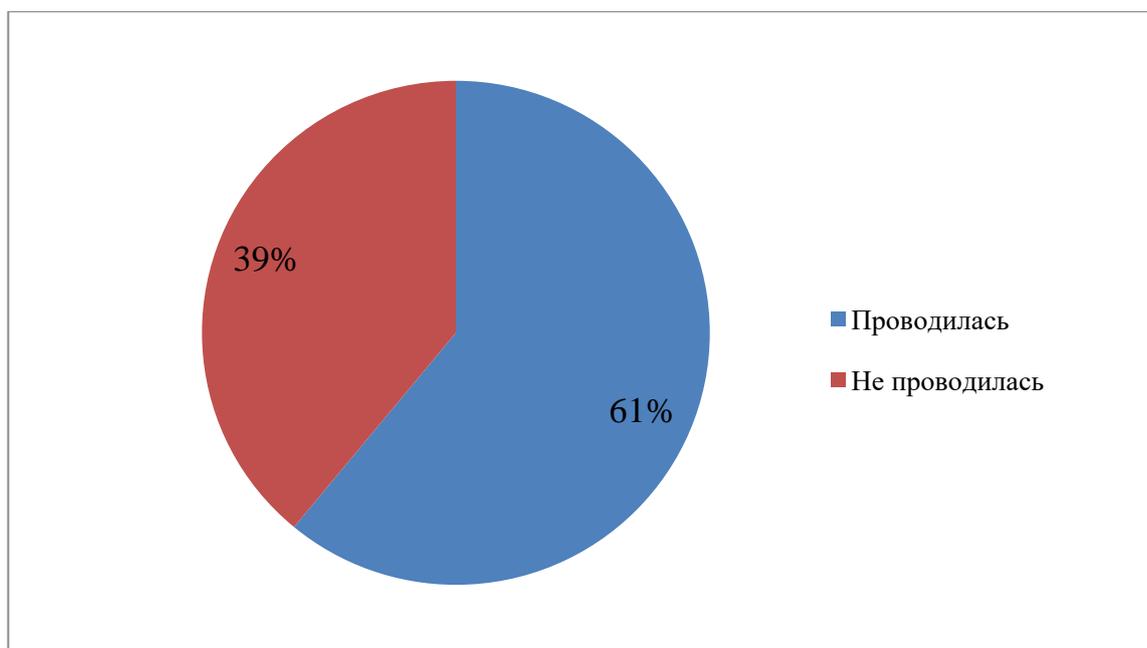


Рисунок 16 – Работа над техническими элементами лыжных ходов (%)

Наблюдение показало, что холостой тренаж с оружием проводился на 39% тренировок, а в 61% тренировок не уделяли этому внимание. На выполнение техники холостого тренажа в среднем уделяют 30 минут за тренировку (Рисунок 17).

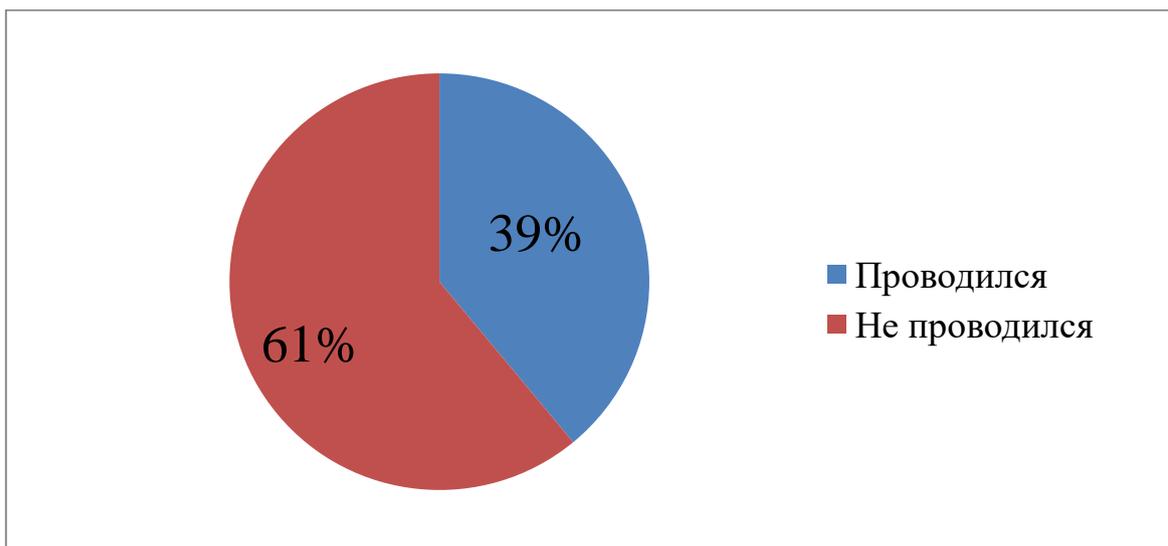


Рисунок 17 – Холостой тренаж с оружием.

Из проведенного наблюдения понятно, что должно уделяться больше времени на холостой тренаж с оружием, так как холостой тренаж направлен на формирование и закрепление наиболее рациональной изготовки, правильного прицеливания, дыхания, обработки спускового крючка и широко используется биатлонистами в независимости от квалификации спортсмена и периода подготовки. Применяют разные виды холостого тренажа: тренаж с целью удерживания мишени в мушке; тренаж с закрытыми глазами (проверка правильности изготовки); холостой тренаж по одной мишени, по пяти мишеням без изготовки и в комплексе с изготовкой (рисунок 17).

#### Современные методы подготовки

Наблюдение показало, что на 34% тренировок применялись современные методы подготовки, а в 66% тренировок не уделяли этому внимание. Современным методам должно уделяться гораздо больше времени (Рисунок 18).

Современные тенденции развития биатлона характеризуются возросшей скоростью передвижения спортсменов на дистанции, повышением точности стрельбы и уменьшением общего времени на ее выполнение. Это делает необходимым осуществление дальнейшего поиска резервов роста мастерства и результативности соревновательной деятельности биатлонистов.

Направленность на высшие достижения - главная закономерность тренировочного процесса в биатлоне. В тренировках биатлонистов она должна проявляться как выполнение определённых нормативов в гонке и стрельбе на каждом занятии, так и в достижении наилучших результатов на соревнованиях в течение сезона. В тренировочном процессе должна осуществляться всесторонняя подготовка биатлонистов, так как общая физическая подготовка создаёт фундамент, основу для специальной.

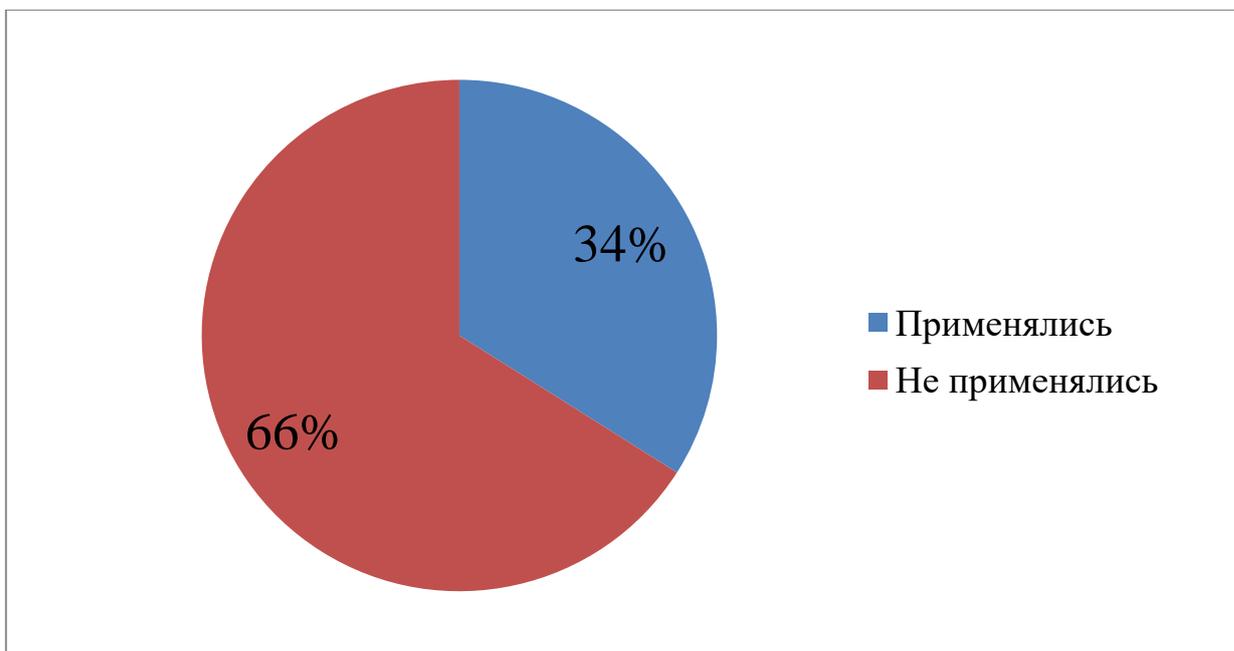


Рисунок 18 – Современные методы подготовки

Современная подготовка включает в себя упражнения, избирательно воздействующие на отдельные группы мышц, участвующие в определенных движениях, в способах передвижения на лыжах (например, в отталкивании), а также широкий круг имитационных упражнений (на месте и в движении). Применение тренажеров значительно расширяет возможности воздействия специальных упражнений. Круг специальных упражнений, применяемых в тренировке биатлонистов, в настоящее время достаточно широк, как в технической, так и в стрелковой части.

Наблюдение показало, проводилась ли в тренировочном процессе работа на общую физическую подготовку.

На 28% тренировок проводилась работа на общую физическую подготовку, а на 72% тренировок работа на общую физическую подготовку не проводилась (Рисунок 19). Времени на общая физическая подготовка уделялось очень мало. В тренировочном процессе биатлониста должно быть больше тренировок на физическую подготовку, так как она является составной частью комплексной подготовки биатлониста.

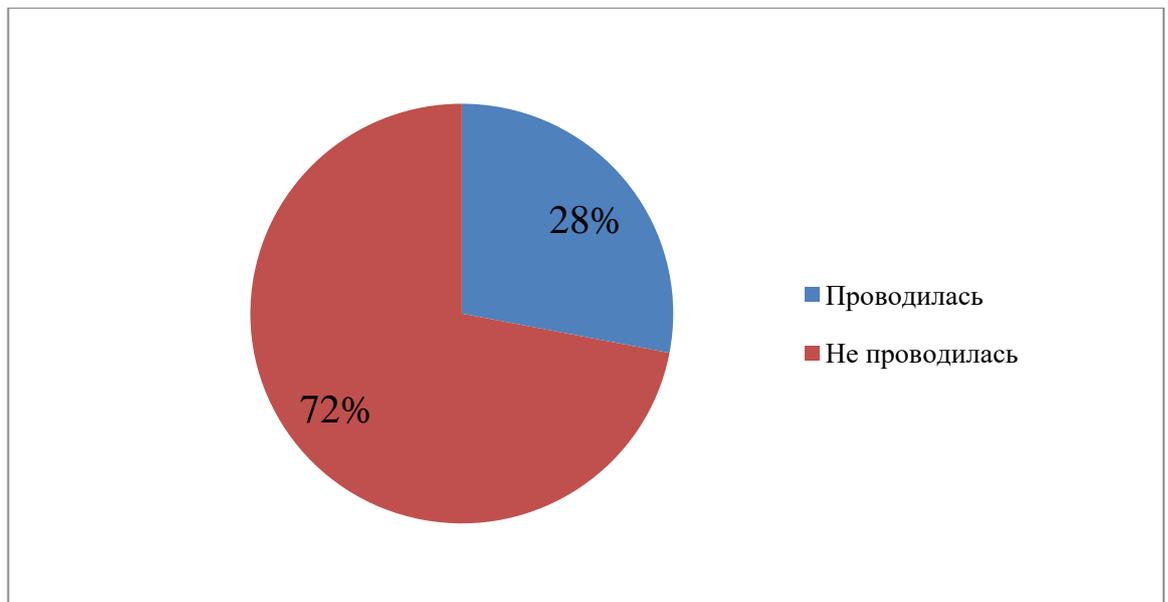


Рисунок 19 – Наличие работы на общую физическую подготовку в тренировочных занятиях

Физическая подготовка биатлониста - это процесс, направленный на создание оптимальной физической подготовленности организма, позволяющей переносить большие стрелковые нагрузки с нервными напряжениями и способствующей повышению результативности в стрельбе. Физическая подготовленность является объективно действующим фактором, оказывающим влияние на процесс становления и поддержания спортивной формы биатлониста. Малоподвижный характер деятельности спортсменов-стрелков в коей мере не обуславливает снижение требований к уровню их физической подготовленности.

Наблюдение показало, проводилась ли работа на СФП.

Работа на СФП проводилась на 77% тренировок, а на 23 % тренировок не производилась. Очень важно, что столько времени уделяется именно для СФП, так как СФП – это основа развития тех двигательных способностей, которые необходимы для лыжников. Специальная физическая подготовка биатлониста содержит значительный по объему раздел его спортивной подготовки. Она служит быстрому и надежному освоению техники стрельбы из различных видов оружия. Способствует более быстрому приобретению

специальных качеств, пространственных, временных, тактильных и кинестетических ощущений позы, а также закрепление специальных стрелковых навыков в действиях и движениях (Рисунок 20).

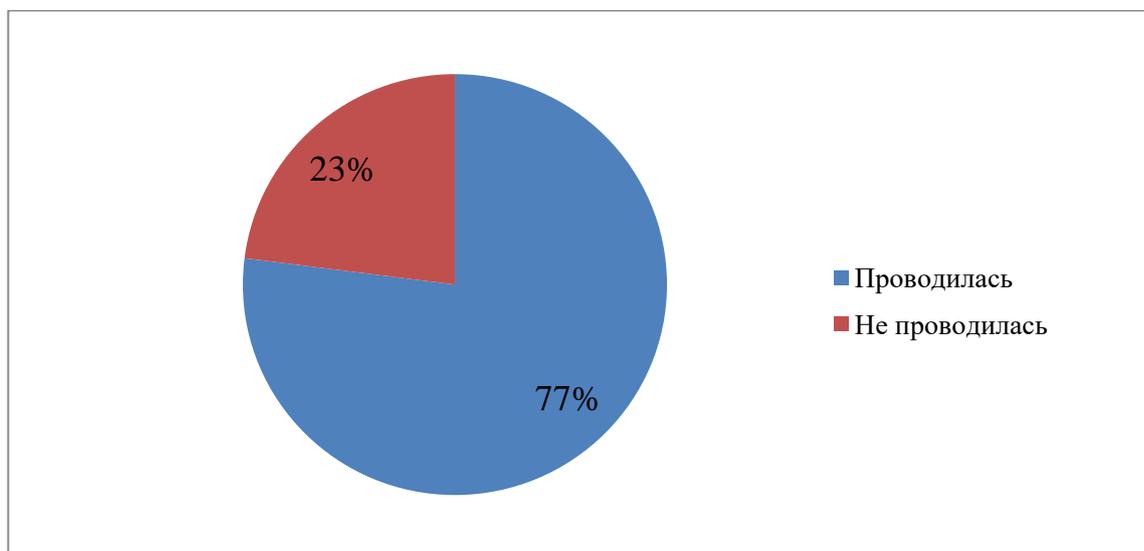


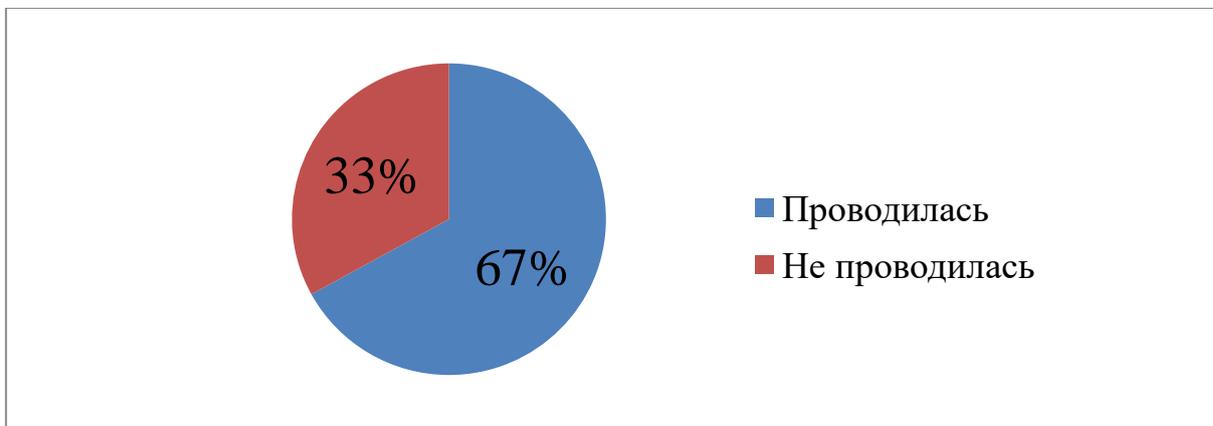
Рисунок 20 – Работа на СФП

Специальная физическая подготовка решает следующие задачи: развитие специальных качеств (общей и специальной статической выносливости, устойчивости, координации и т.д.); развитие тонких кинестетических ощущений позы; тренировка точности движений в пространстве; тренировка точности дозированных усилий при управлении спуском; тренировка мышц кисти; тренировка «чувства времени» и т.д. Основными средствами специальной физической подготовки в стрелковом спорте являются специализированные комплексы упражнений. Упражнения должны быть подобраны в соответствии с задачей тренировки и соответствовать структурно-функциональной модели двигательного акта, т.е. естественно имитировать спортивное движение (Рисунок. 20).

Благодаря наблюдению мы узнали, что перед тренировкой проводилась разминка на 67 % тренировок, а на 33% тренировок разминка не проводилась (рисунок 21).

Мы видим, что на многих тренировках производилась разминка и она считается неотъемлемой частью тренировочного процесса. Разминка помогает кровеносной системе настроиться на тренировку и улучшает

снабжение рабочих мышц кислородом. Задача заключается в постепенном улучшении циркуляции крови по всему телу. Таким образом, разминка подготавливает организм к удовлетворению потребностей мышц во время тренировок. Холодные мышцы могут не выдержать нагрузок, что приведёт к их повреждению.

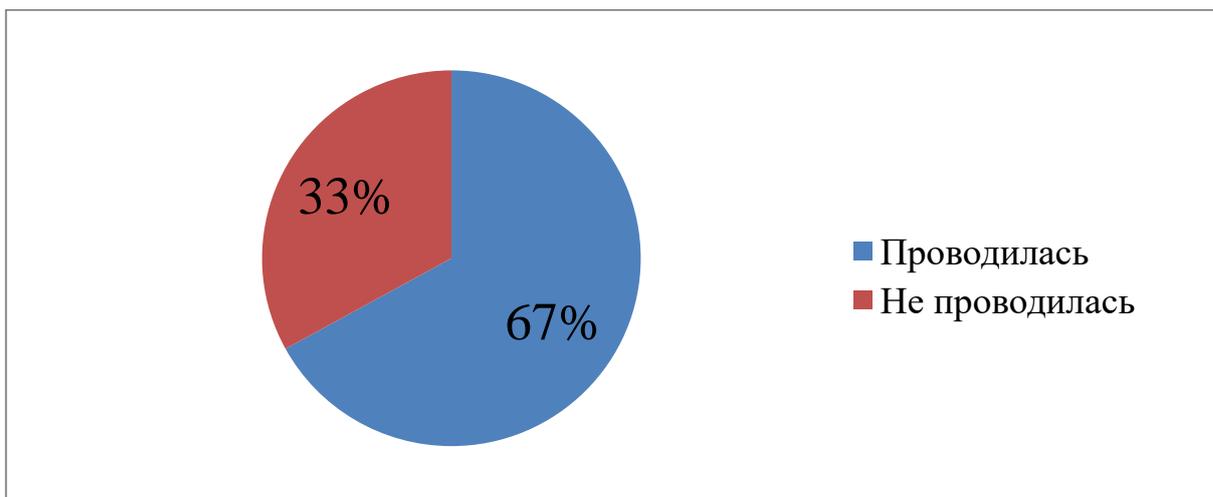


*Рисунок 21*– Разминка перед тренировкой.

Наблюдение показало, производилась ли заминка после тренировки.

На 67 тренировках заминка была неотъемлемой частью тренировки, а на 33 тренировках заминке не уделили внимание (Рисунок 22).

Заминку использовали на 67% тренировок, что является хорошим показателем, так как заминку используют после тяжелой тренировки, для обеспечения плавного перехода организма из возбужденного состояния в состояние покоя. Как правило, заминка состоит из комплекса упражнений как динамических, так и статических на растяжку мышц.



*Рисунок 22* – Заминка после тренировки.

По результатам наблюдения мы видим, что на 33% тренировок проверялось функциональное состояние спортсмена, а на 67% тренировок функциональное состояние спортсмена не оценивалось, что является плохим показателем. Тренерами-преподавателями только на 33% тренировок проверялось функциональное состояние спортсменов.

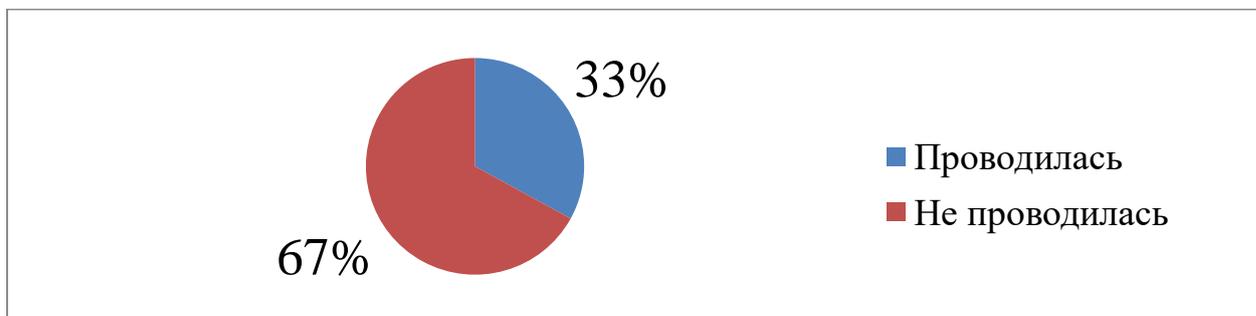


Рисунок 23 – Оценка функционального состояния спортсмена.

Состояние спортсменов нужно оценивать гораздо чаще с помощью измерения ЧСС и внешним показателям (изменение цвета кожи, следили за дыханием) или же часами с датчиком пульса которые используют на профессиональном уровне в сборной России по биатлону (Рисунок 23).

На тренировках была ли произведена психологическая работа (спортсменом индивидуально со стороны тренера). В 22% случаев на тренировках психологическая работа проводилась спортсменом индивидуально, а в 16% случаях тренером. В 62% тренировок психологическая работа не проводилась (Рисунок 24).



Рисунок 24 – Психологическая работа на тренировке.

Что касается психологической подготовки, то ей отводилось малое количество времени в тренировочном процессе. Тренеры находили методы воздействия на спортсменов, непосредственно перед соревнованиями. А на тренировках спортсмены проводили психологическую работу самостоятельно либо же она не проводилась вовсе.

\* \* \*

Завершая раздел 3.2. «Анализ тренировочного процесса биатлонистов на основе метода наблюдения» можно сделать следующие выводы: В современном спорте высших достижений практически так же, как и во многих других видах человеческой деятельности, происходит быстрая смена технологий. В настоящее время очевиден уверенный разворот существующих спортивных технологий в сторону использования и внедрения нанотехнологий в спортивную индустрию, включая такой динамично развивающийся и популярный вид спорта, каким является биатлон.

Биатлон – это зимний вид спорта, сочетающий лыжную гонку со стрельбой из винтовки. Современный биатлон характеризуется усложнением соревновательной программы, что, по мнению ведущих специалистов, требует совершенствования существующих организационных подходов к проектированию физической подготовки, оперативного внедрения в тренировочный процесс инновационных технологий, а также селекционной работы с талантливыми молодыми спортсменами.

Рост спортивных результатов в биатлоне, как и в любом другом виде спорта, зависит от эффективной системы построения спортивной тренировки, основанной на современных достижениях науки и практики. И если история биатлона как вида спорта в нашей стране начинается с 1957 года, когда в Свердловске был проведен первый чемпионат страны, то начало

первых научных исследований в этом виде спорта можно отнести к периоду 60-х годов [53].

Для повышения эффективности тренировочной и соревновательной деятельности в современном биатлоне большое значение имеет постоянное совершенствование материально-технической базы, чему уделяется большое внимание зарубежных исследователей. Японскими специалистами в лаборатории информационно-технологических исследований разработана система виртуальной реальности для совершенствования тактики прохождения дистанции во время соревнований [12].

Результаты исследований показывают, что параметры стрельбы в современном биатлоне становятся все более важными. Тем не менее, нет никакой информации, как оценивать параметры стрельбы. Наиболее высокая точность стрельбы выявлена в группах взрослых мужчин и женщин биатлонистов. Средний уровень точности стрельбы отмечается в юношеской и юниорской группах и статистически значимо не различается. Самое длительное среднее время стрельбы отмечено у юношей, а наименьшее у взрослых биатлонистов.

Функциональная подготовка – это планомерный, многофакторный процесс управления индивидуальными биологическими резервами организма человека с использованием различных средств и методов физической, технической, тактической и психической подготовки. Функциональная подготовленность биатлонистов представляет собой базовое, многокомпонентное свойство организма, определяющее специальную работоспособность [8].

В настоящее время тренировка в лыжных гонках и биатлоне является универсальной. Это означает, что необходимо включать все основные компоненты, т.е. интенсивную силовую тренировку, особенно верхней части тела, тщательную гликолитическую и аэробную тренировку метаболизма

мышц конечностей, а также аэробную тренировку, обеспечивая аэробную мощность, которая по-прежнему является приоритетной [4].

Скоростно-силовая выносливость является значимым фактором в подготовке квалифицированных биатлонистов. Одним из направлений повышения эффективности тренировочного процесса биатлонистов является включение соревновательных упражнений с отягощением, не соревновательных упражнений с отягощением, прыжковых упражнений. Специальная силовая подготовка улучшает функциональное состояние мышц, сухожилий и связок путем выполнения, частично или полностью копирующих движения, используемых в соревнованиях. Наиболее эффективный режим специальной силовой работы, при котором значительное внешнее сопротивление сочетается с умеренным темпом движения [23].

Таким образом, системный анализ вопросов функциональной подготовки позволяет говорить о некоторых тенденциях в мире спорта высших достижений. В настоящее время функциональная подготовка, направленная на расширение функциональных резервов организма спортсмена и должна интегрировать как тренировочные, так и вне тренировочные средства целенаправленного воздействия. Обсуждая особенности подготовленности высококвалифицированных биатлонистов, необходимо обращать внимание на уровень развития мышц плечевого пояса и работоспособность на уровне анаэробного порога [8,30].

Мы выяснили, что на базе Академии биатлона проводится очень сложный и разносторонний тренировочный процесс. Наблюдение нам показало, что на всех тренировках проводится разминка и заминка в достаточном количестве. Работа над техническими элементами лыжных ходов проводилась часто. Из проведенного наблюдения понятно, что должно уделяться больше времени на технические элементы стрельбы, Общая Физическая подготовка, тренаж, работу с психологическим состоянием и на

контроль физического состояния спортсмена. В целом наблюдение показывает, что есть недостающие моменты в тренировочном процессе которые нужно исправлять.

По результатам анкетирования нами было выявлено:

- специфика тренировочного процесса биатлонистов;
- методы, используемые для повышения спортивного мастерства в биатлоне;
- эффективные средства для функциональной и стрелковой подготовки в современном биатлоне;
- современные технологии в биатлоне.

### **3.3. Совершенствование техники стрельбы биатлонистов в педагогическом эксперименте**

Для определения количества тренировок, отводимых на холостой тренаж, на ранних этапах исследования было проведено анкетирование и педагогическое наблюдение. Таким образом было определено, что лишь 39% тренировок отводились на холостой тренаж, а в 61% тренировок не уделяли этому внимание. В среднем, на отработку техники холостого тренажа во время тренировки уделяют около 30 минут.

Проведенное педагогическое наблюдение показало, что биатлонисты, занимающиеся в «Академии биатлона», уделяют недостаточное количество времени работе над техническими элементами стрельбы.

Лишь 49% тренировок, которые подверглись наблюдению, были направлены на отработку техники стрельбы. Большая часть наблюдаемых тренировок, а это 51%, отводилась на общефизическую и специально физическую подготовку спортсменов в биатлоне. Для улучшения результатов спортсменов необходимо уделять большее количество времени на работу над техническими элементами стрелковой подготовки.

Для улучшения показателей стрельбы у биатлонистов 16-19 лет, занимающихся в спортивном комплексе «Академия биатлона» был составлен

комплекс упражнений, основанный на отработке техники и скорости стрельбы в положениях «лежа» и «стоя». Подробное описание комплекса представлено в Приложении.

Педагогический эксперимент проводился в период с октября 2018 года по апрель 2019 года, экспериментальная выборка составила 20 человек, из которых 10 испытуемых вошли в состав контрольной группы и 10 – экспериментальной.

Контрольная и экспериментальная группы были сформированы равноценно. Все испытуемые были подобраны по половозрастным и физическим способностям равномерно в обе группы.

Эксперимент был разделен на три этапа:

На первом этапе осуществлялся подбор педагогических средств и составлялся комплекс упражнений для биатлонистов 16-19 лет.

На втором этапе осуществлялось формирование контрольной и экспериментальной групп. В распределении спортсменов по группам принимал участие тренер испытуемых. В заключении этапа проводились контрольные тесты, которые установили исходный уровень навыков стрельбы до проведения педагогического эксперимента.

На третьем этапе осуществлялось реализация составленного комплекса на практике и проводились контрольные тесты, определяющие уровень владения навыками стрельбы по окончании педагогического эксперимента.

До начала реализации эксперимента мы провели контрольные тесты, которые позволили выявить точность попаданий и скорость стрельбы из положения «лежа» и «стоя».

Контрольные тесты были подобраны в соответствии с теми проблемами, которые были выявлены в процессе анкетирования и педагогического наблюдения на ранних этапах исследования.

Чтобы результаты были наиболее достоверны, при проведении контрольных тестов, мы следовали следующим положениям:

- соблюдение единства условий в испытаниях;
- доступность и доходчивость заданий и требований;

- возможность выявления максимальных достижений спортсменов;
- простота и привычная обстановка испытаний;
- выражение учета в цифровых показателях.

Контрольные тестирования проводились дважды: до начала внедрения комплекса упражнений, основанный на отработке техники и скорости стрельбы в положениях «лежа» и «стоя» и после. Все полученные результаты в ходе исследования обрабатывались методом математической статистики.

Для определения эффективности составленного комплекса был осуществлен сравнительный анализ данных контрольной и экспериментальной групп до и после реализации педагогического эксперимента, по итогам которого были выявлены различия в значениях. В Таблице 1 представлены данные тестирования контрольной и экспериментальной групп до реализации эксперимента.

Таблица 1 - Средний балл по каждому тесту стрелковой подготовки биатлонистов

Группы	До эксперимента				После эксперимента			
	n	$\bar{X} \pm m$	T	p	N	$\bar{X} \pm m$	T	p
<b>1. Стрельба из положения «лежа» (кол-во попаданий)</b>								
Контрольная	10	2,4±2,38	0,04	>0,05	10	3,1±2,3	0,14	<0,05
Экспериментальная	10	2,6 ±2,38			10	4,1±0,3		
<b>2. Стрельба из положения «стоя» (кол-во попаданий)</b>								
Контрольная	10	2,6±2,38	0,04	>0,05	10	3,2±2,3	0,14	<0,05
Экспериментальная	10	2,8±2,38			10	4,6±0,3		
<b>3. Скорострельность из положения «лежа», сек</b>								
Контрольная	10	27,4±1,9	0,01	>0,05	10	25,7±0,75	0,52	<0,05
Экспериментальная	10	27,8±1,9	4		10	23,3±0,6		
<b>4. Скорострельность из положения «стоя», сек</b>								
Контрольная	10	24,2±3,3	0,00	>0,05	10	22,7±0,6	0,03	<0,05
Экспериментальная	10	24,3±3,3	2		10	21,4±0,9		

На Рисунке 25 наглядно видно, что до реализации эксперимента уровень стрельбы из положения «лежа» в обеих группах был примерно на одинаковом уровне. По окончании реализации эксперимента в экспериментальной группе результаты стали значительно выше, чем в контрольной группе.

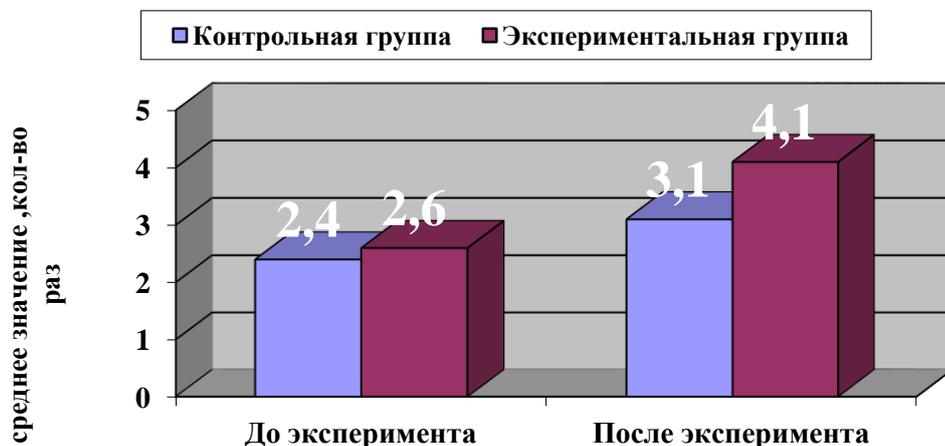


Рисунок 25 – Среднее значение выстрелов из положения «лежа» в контрольной и экспериментальной группах до и после реализации эксперимента

Данные Рисунка 26 также демонстрируют примерно равные результаты стрельбы из положения «стоя» в обеих группах до реализации эксперимента. По итогам эксперимента мы видим, что в экспериментальной группе результаты выросли почти в 2 раза, в то время, как в контрольной группе изменения были не такие существенные.

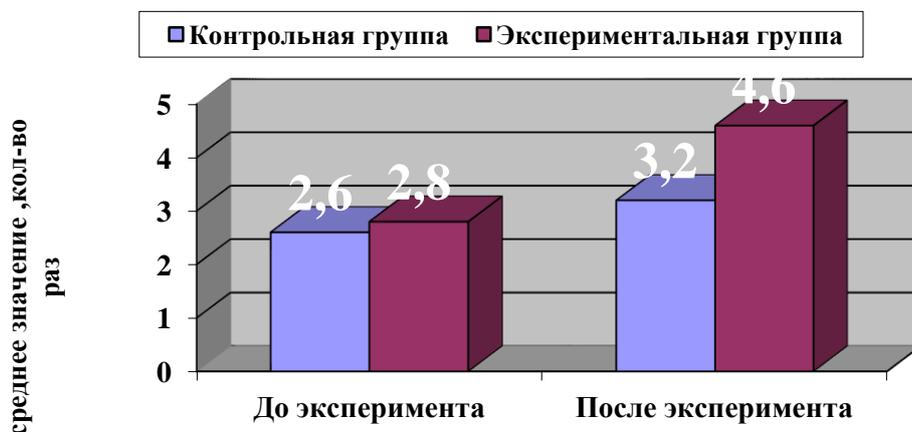


Рисунок 26 – Среднее значение выстрелов из положения «стоя» в контрольной и экспериментальной группах до и после реализации эксперимента

Скорострельность из положения «лежа» до реализации эксперимента была на практически на одном уровне в обеих группах (27,4 и 27,8 в контрольной и экспериментальной группах, соответственно). После педагогического эксперимента, скорость снизилась, что говорит об улучшении результатов, однако в контрольной группе результат изменился не так существенно, как в экспериментальной. Данные представлены на Рисунке 27.

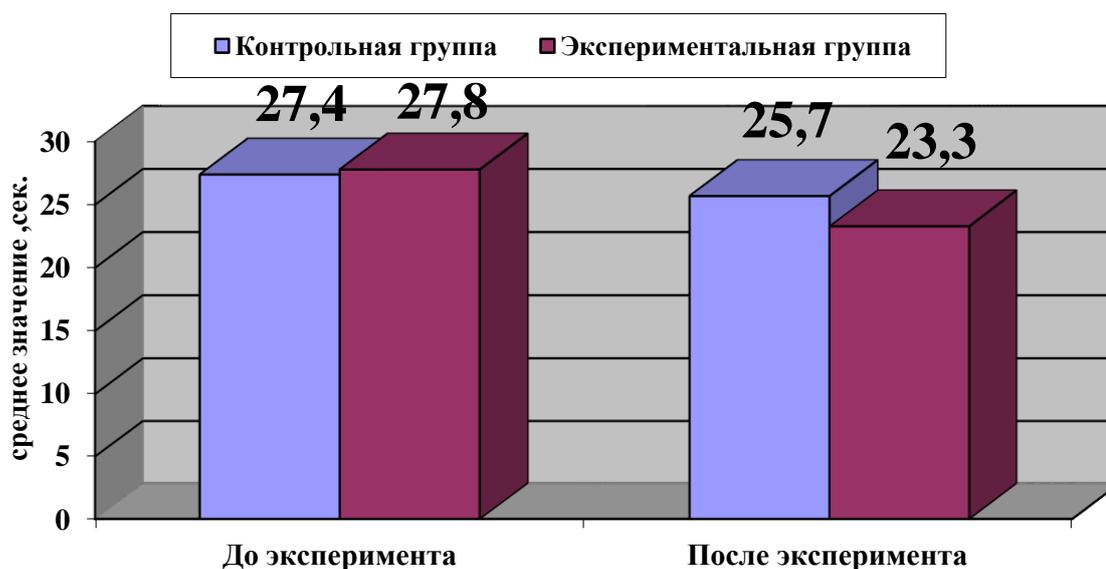
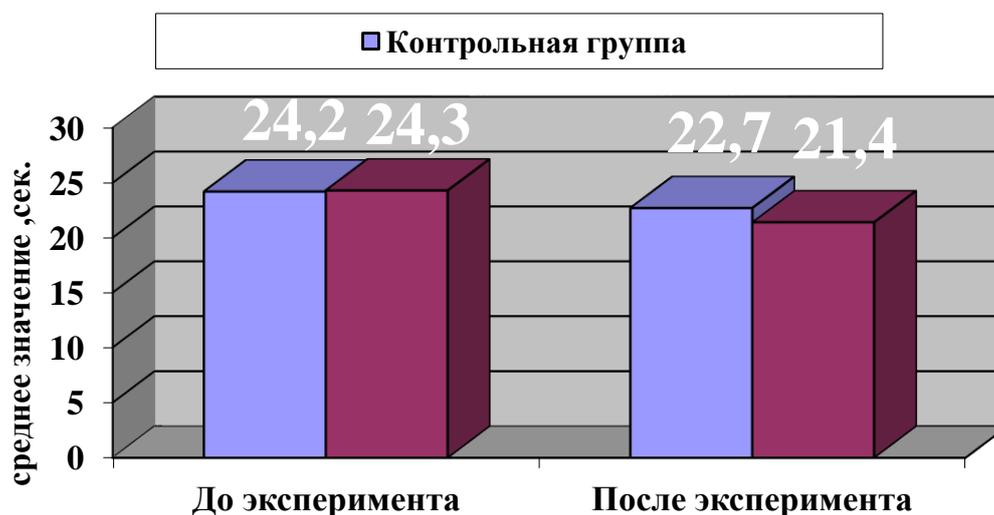


Рисунок 27 – Среднее значение скорости стрельбы из положения «лежа» в контрольной и экспериментальной группах до и после реализации эксперимента

Скорость стрельбы из положения «стоя» после реализации эксперимента претерпела существенные изменения в экспериментальной группе. До реализации эксперимента скорость стрельбы была практически на одном уровне в обеих группах. Данные представлены на Рисунке 28 говорят об улучшении результатов в обеих группах, но в экспериментальной результат выше, чем в контрольной.



*Рисунок 28* – Среднее значение скорости стрельбы из положения «стоя» в контрольной и экспериментальной группах до и после реализации эксперимента

Результаты, полученные до начала реализации педагогического эксперимента, свидетельствуют об относительно одинаковой подготовленности испытуемых контрольной и экспериментальной групп.

Полученные результаты в ходе исследования помогли отследить динамику показателей подготовленности биатлонистов в стрельбе.

Статистическая обработка результатов, полученных в ходе педагогического эксперимента, указывает на достоверные различия в показателях подготовленности биатлонистов контрольной и экспериментальной групп.

Проведя сравнение данных тестирования до и после реализации эксперимента, мы видим, что прирост был по всем исследуемым показателям. Однако стоит отметить, что прирост по средним значениям в группах был не равномерный.

Внедрением в практику составленного комплекса, который включал в себя работу на электронном тренажере, стрелковые и комплексные тренировки на качающейся платформе, упражнения на надевание и снятие

оружия и палок с выстрелом на время, мы выявили эффективность ее использования для подготовки биатлонистов.

Составленный комплекс упражнений, основанный на отработке техники и скорости стрельбы в положениях «лежа» и «стоя» способствовал более эффективной стрелковой подготовке биатлонистов. Испытуемые экспериментальной группы, в которой применялся составленный комплекс, показали более высокие показатели.

\* \* \*

Завершая п. 3.3. «Совершенствование техники стрельбы биатлонистов в педагогическом эксперименте» можно сделать вывод: в экспериментальной группе произошли значительные изменения результатов по всем контрольным показателям ( $p < 0,05$ ), в контрольной группе результаты, так же повысились, но не значительно. Таким образом нами, экспериментальным путем была доказана эффективность применения комплекса упражнений, основанного на отработке техники и скорости стрельбы в положениях «лежа» и «стоя».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведя анализ 73 литературных источников отечественной и зарубежной литературы, которая изложена в первой главе настоящей работы, можно с уверенностью утверждать, что в настоящее время ведется большая работа по изучению современной системы подготовки в биатлоне.

В работе рассматривались такие особенности биатлона, как: технические, функциональные, физиологические и биомеханические.

В рамках проведенного анкетирования, которое способствовало определению количества тренировок, отводимых на холостой тренаж, было выявлено, что лишь 39% тренировок отводились на холостой тренаж, а в 61% тренировок не уделяли этому внимание.

Проведенное педагогическое наблюдение показало, что биатлонисты, занимающиеся в «Академии биатлона», уделяют недостаточное количество времени работе над техническими элементами стрельбы.

Лишь 49% тренировок, которые подверглись наблюдению, были направлены на отработку техники стрельбы. Большая часть наблюдаемых тренировок, а это 51%, отводилась на общефизическую и специально физическую подготовку спортсменов в биатлоне. Для улучшения результатов спортсменов необходимо уделять большее количество времени на работу над техническими элементами стрелковой подготовки.

Для улучшения показателей стрельбы у биатлонистов 16-19 лет, занимающихся в спортивном комплексе «Академия биатлона» был составлен комплекс упражнений, основанный на отработке техники и скорости стрельбы в положениях «лежа» и «стоя».

Таким образом по итогам проведения педагогического эксперимента в экспериментальной группе произошли значительные изменения результатов по всем контрольным показателям. Тем самым нами, экспериментальным путем была доказана эффективность применения комплекса упражнений,

основанного на отработке техники и скорости стрельбы в положениях «лежа» и «стоя».

Опираясь на все вышеперечисленные выводы, и в результате написания выпускной квалификационной работы, нами была достигнута цель исследования и решены все поставленные задачи.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Августин М., Моравец Р.// Зависимость точности стрельбы в биатлоне от параметров, наблюдаемых в момент выстрела// В сборнике: Современная система спортивной подготовки в биатлоне материалы российской научно-практической конференции. Под общей редакцией Н. Г. Безмельницына. 2012. С. 19-26. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26362485>
2. Аикин В.А., Корягина Ю.В., Сухачев Е.А., Реуцкая Е.А.// Современные тенденции тренировочной и соревновательной деятельности в биатлоне и шорт-треке (по материалам зарубежной печати) Журнал: Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 231. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=20909219>
3. Аикин В.А., Корягина Ю.В., Сухачев Е.А., Реуцкая Е.А.// Современные тенденции применения медикобиологических средств для повышения работоспособности и восстановления спортсменов в биатлоне и шорт-треке (по материалам зарубежной печати)//Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2013. № 7 (115). С. 43-50. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=19138314>
4. Аикин В.А., Корягина Ю.В., Сухачев Е.А., Реуцкая Е.А.//Современные тенденции применения медико-биологических средств для повышения работоспособности и восстановления спортсменов в биатлоне и шорт-треке (по материалам зарубежной печати)// Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2013. № 7 (115). С. 43-50.URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=19138314>
5. Аикин В.А., Корягина Ю.В.// Функциональная подготовка спортсменов: текущие мировые тенденции // Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Кафедра теории и методики плавания, 644009, г. Омск, ул. Масленникова, 144. // Тип: статья в журнале -

научная статья Язык: русский Том: 2 Год: 2014 Страницы: 3-10 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22294547>

6. Аикин В.А., Михалев В.И.// Научные основы тренировочного процесса в биатлоне// В сборнике: Современная система спортивной подготовки в биатлоне материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор: В.А. Аикин. 2011. С. 9-18. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26472955>

7. Алдошина Е.А., Уварова Н.М.// Инновации в спорте на примере биатлона// В сборнике: Наука и инновации в сфере образования и производства сборник научных трудов - 2015. Орловский государственный университет. 2015. С. 13-17. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24164822>

8. Антипова О.С., Николаев Е.М.// К вопросу о принципах становления высококвалифицированных биатлонистов// В сборнике: современная система спортивной подготовки в биатлоне. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией В. А. Аикина, Н. С. Загурского. 2016. С. 5-11. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26380085>

9. Астафьев Н.В., Безмельницын Н.Г.// Прогноз результатов стрельбы биатлониста в предстоящей гонке по результатам стрельбы в прошедших гонках// В сборнике: Современная система спортивной подготовки в биатлоне материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией Н. Г. Безмельницына. 2012. С. 16-19. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26362484>

10. Астафьев Н.В., Загурский Н.С.// О разработке шкал для оценки стрелковой подготовленности биатлонистов по результатам тестирования на тренажере scatt// В сборнике: Современная система спортивной подготовки в биатлоне материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор: В.А. Аикин. 2011. С. 34-39. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26472960>

11. Астафьев Н.В., Романова Я.С.// Зависимость результатов стрельбы биатлонистов от последовательности поражения целей: мнения специалистов// В сборнике: Современная система спортивной подготовки в биатлоне материалы Всероссийской научно-практической конференции.

12. Астафьев Н.В.// Перспективы совершенствования программного обеспечения стрелкового тренажера Scattbiathlon// В сборнике: современная система спортивной подготовки в биатлоне. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией В. А. Аикина, Н. С. Загурского. 2016. С. 11-17. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26380086>

13. Брюховских Т.В., Пономарев В.В., Лимаренко О.В.// Педагогическая технология стрелковой подготовки студентов-биатлонистов// В сборнике: Здоровье для всех материалы VI международной научно-практической конференции. УО «Полесский государственный университет»; Шебеко К.К. (гл. редактор). 2015. С. 225-228. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26345960>

14. Брюховских Т.В., Шубин Д.А.// Стрелковая подготовка биатлонистов на современном этапе: анализ научных достижений // В сборнике: современная система спортивной подготовки в биатлоне Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией В. А. Аикина, Н. С. Загурского. 2016. С. 17-25. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26380087>

15. Нанотехнологические основы достижения объективных преимуществ сборных команд России по биатлону на зимних олимпийских играх 2014 года в сочи// Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2012. № 4 (86). С. 165-170. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17692805>

16. Завьялов А.И. Миндиашвили Д.Г. Спортивная тренировка (теория начала XXI века): монография. Красноярский педагогический университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2018. – 312с.

17. Зубрилов Р.А.// Классификация способов производства выстрелов в биатлоне// Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 6 (136). С. 64-67. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26337944>

18. Зубрилов Р.А.// Способы принятия изготовки в биатлоне в положении для стрельбы лежа// Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 3 (133). С. 102-108. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25782650>

19. Зубрилов Р.А.// Способы ухода с огневого рубежа в биатлоне из положения для стрельбы лежа// Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 5 (135). С. 87-92. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26188590>

20. Кедяров А.П. К 33 Обучение стрельбе в биатлоне: пособие для тренеров и спортсменов / А.П. Кедяров. Науч.-исслед. ин-т физ.культуры и спорта Республики Беларусь. – Минск: «Полирек», 2007. – 104 с.

21. Кириленко Н.В., Корягина Ю.В.// Характеристика соревновательной деятельности топ 10 биатлонистов на этапах кубка мира 2015-2016г// в сборнике: современная система спортивной подготовки в биатлоне Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией В. А. Аикина, Н. С. Загурского. 2016. С. 117-124. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26380095>

22. Киселёв А.Д., Сивкова Ю.Н., Новосельский Д.В., Сергеев Г.А., Криницын Н.В.// Экспериментальное исследование функционального состояния центральной нервной системы спортсменов-биатлонистов при проведении альфа-тренинга// Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015. № 6 (124). С. 96-103. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23768350>

23. Корягина Ю.В., Аикин В.А.// Современные аспекты спортивной тренировки лыжников и биатлонистов за рубежом// научно-методическое пособие / Омск, 2015. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24416911>

24. Корягина Ю.В., Загурский Н.С.// Современные аспекты спортивной подготовки в биатлоне и лыжных гонках (по данным материалов международного научного конгресса «наука и лыжный спорт: от теории к практике»)// Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015. № 8 (126). С. 80-87. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24124557>

25. Корягина Ю.В., Загурский Н.С.//Лыжные гонки и биатлон: Актуальные проблемы функциональной и технической подготовки (Аналитический обзор зарубежной литературы) В сборнике: Организационно-методические аспекты учебного и учебно-тренировочных процессах в условиях вуза// Материалы IV-й научно-практической конференции преподавателей и аспирантов. Под общей редакцией А. В. Литмановича. 2016. С. 120-123. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26449162>

26. Корягина Ю.В., Сухачев Е.А., Реуцкая Е.А.//Медико-биологическое обеспечение спортивной тренировки в биатлоне и шорт-треке (по материалам зарубежной печати) Журнал: Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 330. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=20909331>

27. Корягина Ю.В.// Специальная работоспособность и тренировка биатлонистов в условиях среднегорья// В сборнике: Современная система спортивной подготовки в биатлоне материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией Н. Г. Безмельницына. 2012. С. 115-121. Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26362518>

28. Корягина Ю.В.// Техника лыжных ходов: современные зарубежные классификации и терминология// Физкультурное образование Сибири. 2015. Т. 33. № 1. С. 100-104. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24056785>

29. Корягина Ю.В.// Трансмеридианные перемещения и хронофизиологическая адаптация биатлонистов// В сборнике: Современная система спортивной подготовки в биатлоне материалы II Всероссийской

научно-практической конференции. Под общей редакцией Н. Г. Безмельницына. 2012. С. 109-115. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26362494>

30. Кузнецов В.П.// Биатлон как один из зрелищных видов спорта в России. Совершенствование физической, огневой и тактико-специальной подготовки сотрудников правоохранительных органов. Физическая подготовка и спорт. Сборник статей. Орёл, 2015. – С. 68-71. Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23803396>

31. Кулагин Б., Таймазов А., Цветков С., Готовцев И.// Нанотехнологические основы достижения объективных преимуществ сборных команд России по биатлону на зимних олимпийских играх 2014 года в сочи //Наука в олимпийском спорте. 2013. № 2. С. 80-82. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=19682265>

32. Левин С.В.// Методика развития специальной скоростно-силовой выносливости биатлонистов-юниоров в подготовительном периоде// Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2011. № 12 (82). С. 93-97. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17297681>

33. Малышев Г.А., Загурский Н.С., Ростовцев П.А.// Использование системы видеоанализа при подготовке спортсменов сборной России по биатлону// Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Кафедра теории и методики легкой атлетики и лыжного спорта, г. Омск // 2013 Страницы: 288-296 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26473319>

34. Мальцева А.Б., Давыдов П.В., Лобов А.Н.// Использование кардиоинтервалографии у высококвалифицированных спортсменов, на примере сборных команд России по легкой атлетике и биатлону//Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2009. № 1. С. 17-22. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=12226266>

35. Маматов В.Ф.// Пути оптимизации тренировочного процесса биатлонистов высшей квалификации// В сборнике: Современная система спортивной подготовки в биатлоне материалы II Всероссийской научно-

практической конференции. Под общей редакцией Н.Г. Безмельницына. 2012. С. 121-127. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26362495>

36. Михалев В.И., Аикин В.А., Корягина Ю.В., Реуцкая Е.А.// Современные тенденции в физиологии и биомеханике биатлона при подготовке к зимним Олимпийским играм в Сочи (по материалам зарубежной печати)// Физкультурное образование Сибири. 2014. Т. 31. № 1. С. 93-96. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22844055>.

37. Михалев В.И., Аикин В.А., Корягина Ю.В., Реуцкая Е.А.//Актуальные проблемы физиологии и биомеханики биатлона. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2014. № 4 (110). С. 98-103. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21483080>.

38. Михалев В.И., Аикин В.А., Корягина Ю.В.// Новый зарубежный опыт подготовки высококвалифицированных биатлонистов// Физкультурное образование Сибири. 2014. Т. 31. № 1. С. 89-92. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22844054>.

39. Михалев В.И., Аикин В.А., Корягина Ю.В.//Новые технологии совершенствования тренировочного процесса биатлонистов. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2014. № 3 (109). С. 118-124. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21408373>.

40. Мулик В.В.// Сравнительный анализ двигательных действий на огневом рубеже биатлонистов различной квалификации// Физическое воспитание студентов творческих специальностей. 2003. № 3. С. 40-49 URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=15197758>.

41. Павлов С.Е., Блеер А.Н., Павлова Т.Н., Ковылин М.М., Павлов А.С. // Основы технологии подготовки высококвалифицированных спортсменов// статья в сборнике трудов конференции Язык: русский Год издания: 2013.

42. Переведенцев К.А., Горохов М.М., Переведенцев Д.А.//Информационно-аналитическая система тренировочного процесса

подготовки биатлонистов. В книге: Выставка инноваций - 2014 электронное научное издание: сборник тезисов докладов XVII Республиканской выставки-сессии студенческих инновационных проектов. ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова». 2014. С. 45-48. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21698390>.

43. Плоцкая Е.А., Шишкина А.В.//Исследование техники прицеливания при производстве выстрелов у биатлонистов различной квалификации. Журнал: Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2013. № 10 (104). С. 138-144. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=20682713>

44. Попов Д.В., Загурский Н.С., Виноградова О.Л.// Физиологические факторы, влияющие на работоспособность биатлониста и биатлониста// Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Кафедра теории и методики легкой атлетики и лыжного спорта, 644009, г. Омск// 2013. - Страницы: 101-117 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26473315>.

45. Разуваев А.В., Брюховских Т.В.// Развитие скорострельности стрельбы стоя б биатлоне// В сборнике: Современная система спортивной подготовки в биатлоне материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией Н. Г. Безмельницына. 2012. С. 153-158. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26362501>.

46. Разуваев А.В., Шошина И.И.// Исследование зависимости между показателями зрительно-моторной реакции и качеством стрельбы биатлонистов //В сборнике: Современная система спортивной подготовки в биатлоне материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор: В.А. Аикин. 2011. С. 198-201. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26472981>.

47. Романова Я.С., Астафьев Н.В.// Выбор индивидуальной последовательности поражения целей мишенной установки с учетом функциональной асимметрии биатлонистов// В сборнике: Современная

система спортивной подготовки в биатлоне материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор: В.А. Аикин. 2011. С. 202-208. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26472982>.

48. Романова Я.С., Астафьев Н.В.// Изучение индивидуальной сбалансированности подготовленности биатлонистов посредством нормирования спортивного результата, гоночного и стрелкового компонентов подготовленности// Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. 2015. Т. 5. № 2. С. 3-10. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24719280>

49. Романова Я.С., Астафьев Н.В.//Определение индивидуальной последовательности стрельбы по биатлонной мишенной установке с использованием стрелкового тренажера Scatt биатлон (на примере спортсменки женской сборной команды России по биатлону)

50. Романова Я.С.// Качество стрельбы биатлонистов высокой квалификации из положения лежа в зависимости от последовательности выполнения выстрелов по целям биатлонной мишенной установки//Омский научный вестник. 2010. № 1 (85). С. 170-174. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17048203>.

51. Романова Я.С.// Методика совершенствования навыка прицеливания и способностей биатлонистов к оценке результата выстрела по взаимному расположению прицельных приспособлений// Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. 2015. Т. 3. № 1. С. 166-178. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25353355>.

52. Романова Я.С.// Методика совершенствования техники стрельбы биатлонистов в условиях ветра способом «вынос точки прицеливания»// Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015. № 8 (126). С. 123-129. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24124565>.

53. Романова Я.С.// Стрелковая подготовка квалифицированных биатлонистов. // В сборнике: современная система спортивной подготовки в биатлоне Материалы V Всероссийской научно-практической конференции.

Под общей редакцией В. А. Аикина, Н. С. Загурского. 2016. С. 170-190. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26380102>.

54. Саттлекер Г., Линдингер С., Мюллер Е //Влияние динамики усилий, прикладываемых на спусковой крючок, и устойчивости положения тела на результат стрельбы в биатлоне// в сборнике: современная система спортивной подготовки в биатлоне Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией В. А. Аикина, Н. С. Загурского. 2016. С. 196-204. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26380104>.

55. Силкин А.И.// Современный коньковый ход в биатлоне -на практике и в теории// В сборнике: Современная система спортивной подготовки в биатлоне материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией Н. Г. Безмельницына. 2012. С. 191-197. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26362507>.

56. Смирнов В.А., Захарова А.В.// Медико-биологическое функциональное тестирование спортсменов и управление тренировочным процессом//Тип: статья в журнале - научная статья Язык: русский //Номер: 1 Год: 2016 Страницы: 218-222. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28380853>

57. Современная система спортивной подготовки в биатлоне Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией В. А. Аикина, Н. С. Загурского. 2015. С. 133-144. URL:<http://elibrary.ru/item.asp?id=26380074>.

58. Современная система спортивной подготовки в биатлоне. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26473229>.

59. Соколова В.С., Дворников П.А.// Биоритмы и их влияние на эффективность тренировочного процесса и результаты соревнований спортсменов-биатлонистов// Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. С. 244. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23940061>.

60. Суворова М.А., Осетров И.А. //Слагаемые успеха в биатлоне// Ярославский педагогический вестник. 2009. № 2. С. 156-161. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=15204656>.

61. Сухачев Е.А., Аикин В.А., Загурский Н.С., Реуцкая Е.А., Тихов В.В.// Модели физической подготовленности высококвалифицированных биатлонистов в годичном макроцикле// Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 1 (131). С. 239-246. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25372430>.

62. Сухачев Е.А., Антипова О.С., Аикин В.А., Павлова Н.В., Тихов В.В.// Технология организации физической подготовки высококвалифицированных биатлонистов//Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 1 (131). С. 246-252. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25372431>.

63. Сухачев Е.А., Антипова О.С., Реуцкая Е.А.// Особенности организации физической подготовки высококвалифицированных биатлонистов// Наука и спорт: современные тенденции. 2016. Т. 2. № 11. С. 44-50. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26144777>

64. Таймазов А.В., Готовцев И.И., Кулагин Б.П., Цветков С.А.// Роль инноваций в спорте высших достижений и их влияние на результат в биатлоне//Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2011. № 10 (80). С. 174-177. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17012326>.

65. Таймазов А.В., Цветков С.А., Готовцев И.И., Кулагин Б.П.// Нанотехнологические основы достижения объективных преимуществ сборных команд России по биатлону на зимних олимпийских играх 2014 года

66. Тамбовский А.Н. // Об одном важном компоненте высокоточной стрельбы биатлониста// В сборнике: Современная система спортивной подготовки в биатлоне материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией Н. Г. Безмельницына. 2012. С. 204-207. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26362509>.

67. Тихов В.В., Аикин В.А., Сухачев Е.А., Коричко А.В.// Особенности содержания процесса физической подготовки высококвалифицированных биатлонистов в годичном макроцикле// Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 1 (131). С. 259-263. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25372435>.

68. Фарбей В.В.// Педагогические и медико-биологические критерии отбора в биатлоне// Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2008. № 62. С. 309-316. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=11694904>

69. Фарбей В.В.// Педагогические и медико-биологические критерии отбора в биатлоне// Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2008. № 62. С. 309-316. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=11694904>.

70. Фарбей В.В.// Психолого-педагогические основы управления движениями в стрельбе биатлонистов и полиатлонистов // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2008. № 68. С. 162-182. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=11603990>.

71. Фарбей Вадим Валерьевич, Желваков Евгений Геннадьевич// Повышение эффективности управления подготовкой спортсменов в лыжных многоборьях с применением технических средств аутоконтроля движений // Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена Тип: статья в журнале - научная статья Язык: русский Номер: 2-1 (23) Год: 2016 Страницы: 94-97. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27439254>.

72. Шагарова Е.А., Корягина Ю.В., Шмидт А.В.// Анализ технико-тактических аспектов "гоночной" подготовки в современном биатлоне (обзор литературы)// В сборнике: современная система спортивной подготовки в биатлоне Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией В. А. Аикина, Н. С. Загурского. 2016. С. 243-250. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26380106>.

73. Шикун М // Техничко-тактические особенностии двигательной деятельности в биатлоне. Журнал: Наука в олимпийском спорте. 2007. № 1. С. 48-53URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=20172537>.

**Комплекс упражнений, основанный на отработке техники и скорости стрельбы в положениях «лежа» и «стоя»**

Теоретической базой, на которую мы опирались при составлении комплекса упражнений, основанного на отработке техники и скорости стрельбы в положениях «лежа» и «стоя» у биатлонистов явились научные труды таких отечественных ученых как: Горбунов Г.Д., Иткис М.И., Родионов А.В.

Комплекс упражнений, основанный на отработке техники и скорости стрельбы в положениях «лежа» и «стоя» включает в себя:

- упражнения на электронном тренажере «СКАТТ»,
- упражнения с ограничением времени,
- упражнения на обращение с оружием и палками,
- моделирование соревновательной деятельности.

Тренировочный процесс биатлонистов 16-19 лет, с использованием комплекса упражнений, основанного на отработке техники и скорости стрельбы в положениях «лежа» и «стоя» строился следующим образом:

1. Холостой тренаж, осуществляемый как самостоятельно, так и в организованной группе на стрельбище. Основная цель тренировки - стабильность удержания, быстрое и рациональное выполнение изготовки, стабильность прикладки.

2. Тренировки с использованием стрелкового тренажёра «Скатт». Основная цель тренировки – отработка правильного прицеливания и обработка спускового крючка.

3. Комплексные тренировки со стрельбой после нагрузки различного характера в различных средствах подготовки по бумажным и металлическим мишеням.

4. Контрольные тренировки по стрельбе без нагрузки с ограничением времени с контролем результативности.

5. Контрольные тренировки после нагрузки в специальных средствах подготовки.

Для стрельбы с ограничением времени используются мишени диаметром 58мм для положения «лежа» и 100мм для положения «стоя», с постепенным уменьшением диаметра мишени.

В упражнениях «на изготовку» с ограничением времени, по одному выстрелу использовались приемы:

- стрельба по заданному ритму;
- дуэльная стрельба с хода.

Надевание и снятие оружия и палок со стрельбой по одному выстрелу осуществляется на время с контролем качества выполнения.

В ходе тренировок моделировались различные экстремальные условия соревновательной деятельности.

#### **Комплекс упражнений, которые выполняли группы:**

##### **Контрольная группа**

- Холостой тренаж (отработка удержания винтовки) проводился каждый день.
- Тренажер Скатт применялся индивидуально, по желанию спортсмена или тренера.
- Комплексные тренировки 3 раза в неделю. Стрельба без нагрузки, стрельба с нагрузкой по бумажным и металлическим мишеням.
- Контрольные тренировки без нагрузки на максимально быструю выполненную стрельбу.
- Контрольные тренировки после нагрузки (на качество выполнения стрельбы в состоянии усталости) .
- Упражнения на быстроту и качество выполнения первого выстрела с надеванием и снятием оружия и палок.

Упражнения: - стрельба по заданному ритму

-дуэльная стрельба с хода

В некоторых тренировках моделировались соревновательные условия.

### **Экспериментальная группа**

- Холостой тренаж (отработка удержания винтовки) проводился 3 раза в неделю. Добавлены техники выполнения удержания мушки в мишени(восьмерка, на одной ноге, с закрытыми глазами).
- Тренажер Скатт применялся в обязательном порядке при выявлении ошибок.
- В комплексные тренировки были включены упражнения: стрельба по одному выстрелу на скорость и качество попадания, эстафеты (со сменой положения тела биатлониста)
- Контрольные тренировки как с нагрузкой, так и без нее. Учитывалось качество выполнения стрельбы и скорость ухода с рубежа.
- Контрольные тренировки после нагрузки. Упражнения на стрельбу по 5 мишеням с постепенным уменьшением диаметра мишени. Упражнения на отработку изготровку (быстрота принятия стрелкового положения биатлониста).
- Упражнения: - стрельба по заданному ритму  
- дуэльная стрельба с хода

Моделировались соревновательные ситуации: эстафеты, подходы к рубежу с высокой интенсивностью.

Надевание и снятие оружия с принятием положения (на скорость)