

# МЕТОДЫ, СНИЖАЮЩИЕ ЭФФЕКТ ИНТЕРФЕРЕНТНОСТИ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИЛЫ И ВЫНОСЛИВОСТИ У ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

**А.В. Кучерова, В.К. Леутко**

*Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»*

*Преодоление соревновательных дистанций с высокой скоростью мобилизует лыжника-гонщика на максимальное проявление скоростно-силовых качеств и выносливости. Известные как антагонисты или интерферентные, эти качества имеют противоречивые факторы самого процесса их развития. Поэтому необходимо в тренировочном процессе использовать такие методы и средства, которые при воздействии на организм лыжника-гонщика смогут максимально адаптировать его мышечную систему к выполнению двух задач одновременно.*

*Цель исследования – обосновать физиологическую специфичность процессов, направленных на развитие силы и выносливости у лыжников-гонщиков, разработать методы, оптимизирующие эффект интерферентности указанных качеств.*

**Материал и методы.** *Через изучение материалов (программа, тренировочные планы, конспекты) тренировочного процесса и сведений устного опроса спортсменов и тренеров ДЮСШ № 4 г. Могилева и УО «Могилевское государственное училище олимпийского резерва» (отделение «Лыжные гонки») были выявлены методы и средства, которые активно применяются для развития силы и выносливости. В ходе исследования были использованы педагогический эксперимент, методы математической статистики.*

**Результаты и их обсуждение.** *Анализ специальной литературы и синтез тренировочного процесса лыжников-гонщиков позволил обозначить проблемное поле исследования – интерферентность силовой подготовки и выносливости. В ходе педагогического эксперимента была научно обоснована и апробирована методика адаптации мышечной системы лыжника-гонщика к выполнению двух задач одновременно и найден путь оптимизации эффекта интерферентности силовых качеств и выносливости.*

**Заключение.** *Для повышения качества физической подготовки лыжников-гонщиков необходимо использовать методику, повышающую эффект интерферентности. На одном тренировочном занятии следует применять методику развития либо силовых качеств, либо выносливости. По мере гиперплазии локальных мышечных групп использовать упражнения на развитие аэробной выносливости мышц, их окислительного потенциала, преимущественно интервальными методами, учитывающими динамические и кинематические характеристики основного двигательного действия, которое является ведущим в соревновательном упражнении. На этапе совершенствования силовая подготовка должна содержать методы, направленные на решение задач комплексного проявления силовых способностей с акцентом на развитии межмышечной координации.*

**Ключевые слова:** *физическая подготовка, сила, скоростно-силовые качества, выносливость, адаптация, тренировочный процесс, интерференция.*

## METHODS THAT OPTIMIZE THE EFFECT OF INTERFERENCE IN IMPROVING CROSS-COUNTRY SKIERS' STRENGTH AND ENDURANCE

**A.V. Kucherova, V.K. Leutko**

*Education Establishment "Mogilev State A.A. Kuleshov University"*

*Overcoming competitive distances at high speed mobilizes the skier-racer to the maximum manifestation of speed and strength qualities and endurance. Being antagonistic or interfering, these qualities have contradictory factors of the very process of their development. Therefore, it is necessary to use such methods and means in the training process that, when exposed to the body of a ski racer, will be able to maximally adapt his muscular system to perform two tasks simultaneously.*

*The aim of the study is to substantiate the physiological specificity of the processes aimed at developing ski racers' strength and endurance, to develop methods that optimize the effect of interference of these qualities.*

**Material and methods.** *Analysis of scientific and methodological literature (curricula, training programs, notes) of the training process and of questionnaires of Sport School No4 of the City of Mogilev and of Mogilev State Olympic Reserve School (Ski Race Department) athletes and coaches singled out methods and ways that develop strength and endurance. Pedagogical experiment and methods of mathematical statistics were used in the research.*

**Findings and their discussion.** *The analysis of special literature and the synthesis of the training process of ski racers allowed us to identify the problem field of the research – that is the interference of strength training and endurance. During the pedagogical experiment, the methodology of adapting the muscular system of a ski racer to perform two tasks simultaneously and optimizing the effect of interference of strength qualities and endurance was scientifically substantiated and tested.*

**Conclusion.** *To improve the quality of physical training of ski racers, it is necessary to use a technique that optimizes the effect of interference. In one training session, it is necessary to apply the methodology of developing either strength qualities or endurance. With hyperplasia of local muscle groups, exercises to develop aerobic endurance of muscles should be used, their oxidative potential, mainly by interval methods that take into account the dynamic and kinematic characteristics of the main motor action, which is the leading one in a competitive exercise. At the stage of improvement, strength training should contain methods aimed at solving the problems of complex manifestation of strength abilities with an emphasis on the development of intermuscular coordination.*

**Key words:** *physical training, strength, speed and strength qualities, endurance, adaptation, training process, interference.*

**П**реодоление соревновательных дистанций с высокой скоростью в лыжных гонках мобилизует спортсмена на максимальную реализацию практически всех физических качеств. Тем не менее два качества выступают как доминирующие и требуют одновременного проявления – это скоростно-силовые и выносливость.

Соревновательная программа содержит широкий диапазон длины дистанции – от 800 м до 70 км. Иногда в одной соревновательной программе совмещены короткие дистанции – спринты (у мужчин 1000 м – 1400 м, у женщин 800 м – 1200 м), соревнования с раздельным стартом (от 3000 м до 50000 м) и эстафеты (от 2500 м до 10000 м). Данные соревновательные условия зависят от направленности тренировочного процесса и предъявляют к физической подготовке спортсмена определенные требования, которые имеют противоречивые факторы развития физических качеств.

Противоречивость обусловлена тем, что сила и выносливость являются качествами антагонистическими или интерферентными. По закону интерференции при одновременном воздействии на организм спортсмена нагрузки мощной силовой направленности происходит перераспределение усилий и одно качество подавляет другое. При значительной степени утомления ухудшаются показатели силовых способностей и наоборот невозможно проявлять максимальную силу длительный период времени, выдержать мощность напряжения соревновательной дистанции.

С точки зрения спортивной адаптации физиологические процессы проходят специфический процесс адаптации к разным морфофункциональным нагрузкам. И.А. Завьяловым [1] выявлены факты, которые позволяют объяснить некоторые процессы, связанные с механизмом адаптации. «Во время длительного периода мышечного сокращения выделяется аденозинмонофосфат, активируемая протеинкиназа (АМПК). Этот фермент активизирует окисление жиров и повышает аэробный механизм энергообеспечения мышечной деятельности. Повышенная концентрация АМПК подавляет выработку другого фермента протеинкиназы мишень рапамицина млекопитающих (mTORC1). Данный фермент (mTORC1) обычно активизируется после силовой нагрузки и вызывает значительный рост миофибрилл, мышечную гипертрофию, что приводит к увеличению силы этих мышц» [1].

Анализ и обобщение литературных источников [1–3] позволяет обозначить проблемное поле в подготовке лыжников-гонщиков – это интерферентность силовой подготовки и выносливости. Какими же методами и средствами необходимо воздействовать на организм лыжника-гонщика в тренировочном процессе, чтобы его мышечная система максимально могла адаптироваться к выполнению двух задач одновременно? Как добиться максимального проявления силовой подготовленности и выносливости на соревнованиях на коротких и длинных дистанциях? Предполагается, что решение проблемы связано с актуальностью разработки эффективной методики силовой подготовки лыжника-гонщика.

Цель исследования – обосновать физиологическую специфичность процессов, направленных на развитие силы и выносливости у лыжников-гонщиков, разработать методы, оптимизирующие эффект интерферентности этих качеств.

**Материал и методы.** Анализ специальной научно-методической литературы и синтез тренировочного процесса лыжников-гонщиков позволили обозначить проблемное поле исследования – это интерферентность силовой подготовки и выносливости.

Посредством изучения материалов (программы, тренировочных планов, конспектов) тренировочного процесса и сведений устного опроса спортсменов и тренеров ДЮСШ № 4 г. Могилева и УО «Могилевское государственное училище олимпийского резерва» (отделение «Лыжные гонки») были выявлены методы и средства, активно применяющиеся для развития силы и выносливости.

В ходе педагогического эксперимента разработана, научно обоснована и апробирована методика адаптации мышечной системы лыжника-гонщика к выполнению двух задач одновременно [2].

**Результаты и их обсуждение.** Практически во всех учебниках по теории и методике спортивной тренировки указывается тот факт, что проявление силовых способностей зависит от факторов, довольно мобильных в зависимости от вида деятельности и условий, в которых эта деятельность реализуется. В лыжных гонках деятельность требует развития собственно силовых способностей при условии проявления их в разных режимах, как статическом, так и динамическом. При этом рельеф трассы и тактическое прохождение определенных соревновательных участков предъявляют особые требования к каждому из факторов, выделяемых в литературе. В указанных факторах необходимо найти те аспекты, которые характеризуют преимущественную специфическую направленность силовой работы в лыжных гонках.

Рассмотрим особенности наиболее значимых факторов в отдельности и с учетом специфики выполняемой работы лыжника-гонщика.

*Собственно мышечные факторы* обусловлены сократительными свойствами мышц. Определяются: композицией мышечных волокон, соотношением окислительных (ОМВ), промежуточных (ПМВ), гликолитических (ГМВ) мышечных волокон; активностью ферментов мышечного сокращения; мощностью механизмов анаэробного энергообеспечения мышечной работы; физиологическим поперечником и массой мышц; качеством межмышечной координации. Все физиологические характеристики важно учитывать при разработке методик силовых тренировок, но особое внимание следует обратить на ацидоз, так как именно это явление часто возникает при чрезмерном включении в тренировочный процесс нагрузок скоростно-силовой направленности.

Анализ многочисленных исследований различных авторов показал, что высокоинтенсивная силовая тренировка приводит к снижению специальной аэробной выносливости лыжников-гонщиков (Н.А. Гусева (2012), А.В. Шишкина (2008), Н.М. Тарбеева (2013)) [3]. В книге П. Янсена (2006) «ЧСС, лактат и тренировка на выносливость» также описывается явление ацидоза. Автор подчеркивает негативную функцию этого процесса, который практически способен разрушить результаты всей аэробной работы, выполняемой лыжниками в подготовительном периоде [4]. Исследованиями, проведенными В.Н. Лузиковым (1980), установлено, что высокая степень закисления мышц при гликолитической тренировке может негативно сказываться на митохондриальном аппарате [5]. Наряду с этим учеными П. Хочачка (1988) и Дж. Сомеро (1988) доказано, что при аэробной тренировке немного понижаются гликолитические возможности [6].

На основании вышеперечисленных фактов и других биологических исследований высокоинтенсивной мышечной деятельности можно сделать вывод, что существующие методики, которые предполагают использование нагрузок в одном тренировочном занятии на развитие выносливости и силовых способностей посредством включения упражнений, выполняемых с высокой интенсивностью, не эффективны.

Данное положение можно подтвердить исследованиями ряда ученых – А.А. Виру (1983), П.К. Кырго (1983) [7], И.Д. Суркиной (1991), Е.П. Готовцевой (1991) [8], которые доказали, что «эффект тренировки будет определяться только временем работы, т.е. длительностью активного состояния мышечных волокон. Длительность работы, в свою очередь, может ограничиваться скоростью “закисления” мышцы, исчерпанием запасов углеводов, “центральной” утомлением, механической перегрузкой опорно-двигательного аппарата и т.д., а эффективность повышения окислительного потенциала волокон – еще и состоянием организма в период отдыха, точнее – состоянием нервной, гормональной и иммунной систем организма [7; 8].

Н.М. Тарбеева (2014) в диссертационном исследовании «Методика низкоинтенсивной силовой подготовки квалифицированных лыжников-гонщиков в подготовительный период» проанализировала

вышеуказанные факторы и сопоставила работу мышц лыжника-гонщика на различных рельефах соревновательной дистанции, акцентировав внимание на том, что тренировать медленные и быстрые мышечные волокна необходимо разными методами. В то же время она подчеркивает, что на равнинных участках рекрутированы медленные мышечные волокна, при преодолении вершук подьёмов или затяжных подьёмов рекрутированы промежуточные и быстрые мышечные волокна [9].

На основании вышеописанного можно сделать вывод о том, что для лыжника-гонщика развитие силы, за счет гиперплазии миофибрилл в окислительных мышечных волокнах, является первоочередной задачей. Именно за счет работы этого типа волокон обеспечивается аэробная производительность спортсмена. Так как они содержат большое количество митохондрий, которые преобразуют молочную кислоту, обеспечивают в восемнадцать раз более полное использование энергии накопленного в мышце гликогена, следовательно, обеспечивают развитие выносливости лыжника-гонщика.

Однако нельзя снижать значимость и гликолитических мышечных волокон, которые выполняют свои функции на коротких спринтерских, а также на финишных отрезках, так как именно эти волокна задействованы при выполнении скоростной и скоростно-силовой работы, следовательно, вторая задача – увеличить количество митохондрий в данных волокнах.

*Центрально-нервные факторы* обусловлены интенсивностью эффекторных импульсов, посылаемых к мышцам, в координации их сокращений и расслаблений, трофическом влиянии центральной нервной системы на их функции.

Исследования Е.Б. Мякинченко, В.Н. Селуянова [10] процесса силовой подготовки спортсменов в различных видах спорта свидетельствуют, что начальное увеличение произвольной силы связано с нервной адаптацией, а долгосрочные изменения силы являются результатом гипертрофии тренированной мышцы или группы мышц. Гипертрофию мышечного волокна обеспечивает наличие импульсной активности мотонейрона, свободного креатина, адезинмонофосфорной и инозиновой кислот, ионов водорода, необходимых стероидных гормонов, свободных аминокислот и пептидов.

Установлено, что при физической нагрузке процессы утомления раньше развиваются в нервных центрах. Наибольшей утомляемостью обладают нервно-мышечные синапсы. В результате истощения запасов медиатора и АТФ в пресинаптических терминалях наступает блокада проведения нервных импульсов. Существуют три теории механизма развития утомления в интенсивно работающих мышцах: теория «истощения» энергетических запасов (АТФ, креатинфосфата, гликогена, жирных кислот); теория «удушения», недостатка доставки кислорода к работающим мышцам; теория «засорения» мышц молочной кислотой и токсическими продуктами обмена веществ. Эти теории подчеркивают значимость проведения силовой тренировки лыжника в качестве отдельного тренировочного занятия [10].

Действие собственно мышечных и центрально-нервных факторов следует развести по определенным срокам реализации в тренировочном процессе. Сбалансировать механизм срочных и следовых эффектов от воздействия скоростных и силовых воздействий на нервно-мышечный аппарат спортсмена, а также посмотреть на кумуляцию этих эффектов.

В процессе многолетней спортивной подготовки тренер и спортсмен сталкиваются с проблемой сохранения на достаточно высоком уровне остаточных тренировочных эффектов для различных физических качеств, которым свойственна гетерохронность.

Компетентность в вопросе продолжительности сохранения уровня развития физического качества важна при переходе с комплексной направленности развития специфических по виду спорта компонентов подготовки на избирательную. Такая информация определяет планирование видов нагрузок в процессе спортивной подготовки (таб.).

Согласно теории Л.П. Матвеева, тренировочный макроцикл может составлять комбинацию трех периодов подготовки: подготовительного, соревновательного и переходного [11]. Продолжительность макроцикла в зависимости от этапа спортивной подготовки варьируется в широком диапазоне, при двухцикловом планировании составляет 130–170 дней, что превышает время действия аэробных и силовых остаточных явлений, и это может являться причиной того, что спортсмены подойдут к главному соревнованию со сниженным уровнем базовых способностей. После выполнения силовых упражнений на анаболические процессы требуется от 24 до 48 часов. В тренировочном процессе, реализуемом в настоящее время, эти условия не соблюдаются, что существенно подавляет развитие срочного тренировочного эффекта.

**Продолжительность остаточных тренировочных эффектов для различных физических качеств после прекращения нагрузки**

| Физическое качество                     | Длительность остаточных явлений, дни |
|---|--------------------------------------|
| Аэробная выносливость                   | 30±5                                 |
| Максимальная сила                       | 30±5                                 |
| Анаэробная гликолитическая выносливость | 18±4                                 |
| Силовая выносливость                    | 15±5                                 |
| Максимальная скорость (алактатная)      | 5±3                                  |

У спортсменов высокой квалификации тренировочный этап может быть реализован посредством блоковой периодизации, включающей три мезоцикла: накопительный, преобразующий и реализационный. Продолжительность каждого из двух первых мезоциклов составляет 4 недели, что также превышает время действия остаточных тренировочных эффектов [12].

На основании изложенного и исследований, проведенных нами ранее [2], существует необходимость внести изменения и дополнения в тренировочный процесс, включив в подготовительный период дополнительные тренировочные занятия определенной силовой, скоростно-силовой направленности.

Логичным будет включение микроцикла в виде специализированных круговых тренировок в один из силовых мезоциклов.

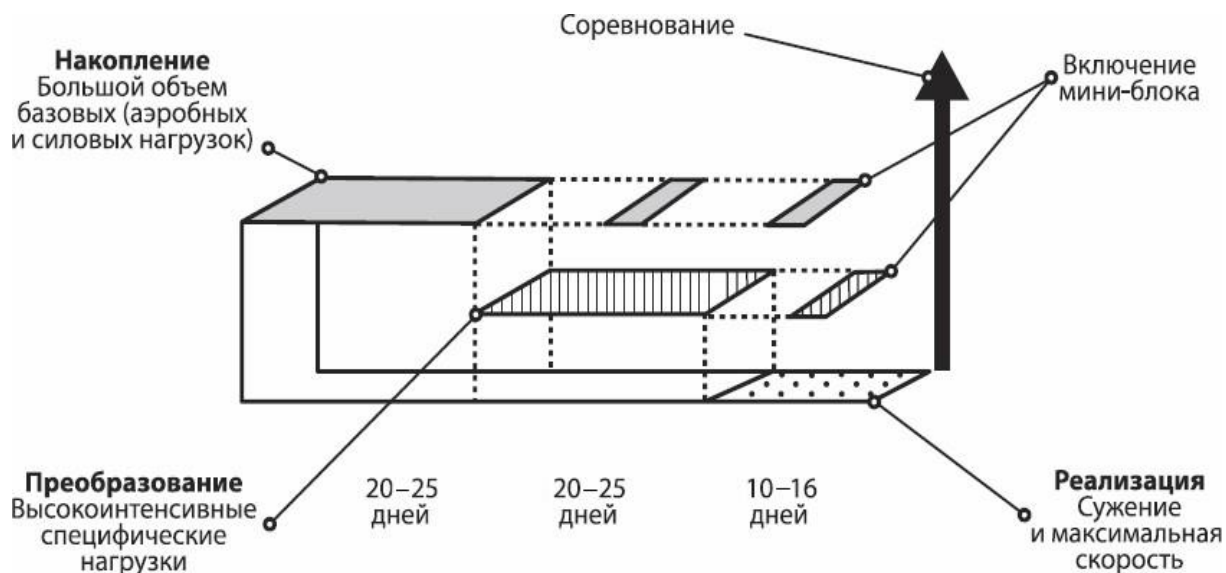


Рис. Пример силового мезоцикла

Метод круговой тренировки не является новым в использовании лыжниками. Однако подобным методом можно комплексно и избирательно воздействовать на определенные качества и непосредственно на мышечные группы. Круговая тренировка заключается в следующем. Один круг состоит из 8–12 упражнений (соответственно 8–12 «станций»). Упражнения выполняются по кругу, чтобы обеспечить последовательное воздействие на группы мышц, которые отвечают за деятельность на соревновательной дистанции.

Приведем примеры круговых тренировок, организованных непрерывно-поточным тренингом. Этот метод воздействия заключается в непрерывном выполнении упражнений, одно за другим, с небольшим интервалом отдыха. Его особенность состоит в повышении индивидуальной нагрузки постепенно за счет увеличения мощности работы (до 60% от максимальной нагрузки) и количества упражнений в одном или нескольких кругах. Одновременно сокращается время на выполнение

упражнений (до 15–20 секунд) и увеличивается продолжительность отдыха (до 30–40 секунд). Такой вариант подходит для комплексного развития силовых и скоростно-силовых качеств.

Пример 1. Количество тренировок в неделю – 1–3. Количество кругов – 4, 5, 6. Повторный максимум –  $\frac{1}{2}$ . Время работы – 20 секунд. Интервал отдыха – 30 секунд. Этап совершенствования. Количество тренировок в неделю – 4–6. Количество кругов – 5, 6, 7. Повторный максимум –  $\frac{1}{2} + 2$ . Время работы – 15 секунд. Интервал отдыха – 40 секунд. Темп умеренный.

Упр. 1. Полуприседы со штангой на спине.

Упр. 2. Прыгающие подтягивания.

Упр. 3. Прыжки в широкую стойку ноги врозь и присед с опорой руками о колени.

Упр. 4. Подъемы гантелей вперед попеременно.

Упр. 5. Тяга Т-грифа.

Упр. 6. Жим штанги лежа, средний хват.

Упр. 7. Прыжки на тумбу.

Упр. 8. «Скалолаз» на гимнастической стенке.

В тренировочном процессе лыжника не менее важную роль играет поточно-интервальный тренинг. Этот тренинг базируется на 20–40-секундном выполнении простых по технике упражнений (50% от максимальной нагрузки) на каждой «станции» с минимальным отдыхом. Его цель – сокращение контрольного времени. Такой режим развивает общую и силовую выносливость, совершенствует дыхательную и сердечно-сосудистую системы.

Пример 2. Количество тренировок в неделю – 1–3. Количество кругов – 7. Повторный максимум –  $\frac{1}{2}$ . Время работы – 30 секунд. Интервал отдыха – 30, 35, 40 секунд. Этап совершенствования. Количество тренировок в неделю – 4–6. Количество кругов – 7. Повторный максимум –  $\frac{1}{2}$ . Время работы – 40 секунд. Интервал отдыха – 30, 25, 20 секунд. Темп умеренный.

Упр. 1. Попеременные прыжки на тумбу.

Упр. 2. Прыжки со сменой ног (глубокие).

Упр. 3. Из основной стойки прыжком присед ноги врозь.

Упр. 4. Пресс лыжника (ноги на скамье).

Упр. 5. Сед углом – броски и ловля медбола.

Упр. 6. Тяги прямыми руками вертикального блока вперед-книзу.

Упр. 7. Стоя броски медбола прямыми руками в пол.

Упр. 8. Накат ролика с коленей.

На этапе совершенствования или при достаточно высоком уровне физической подготовленности лыжников допускается использование интенсивно-интервального тренинга. Мощность упражнений составляет 75% от максимальной и достигается за счет увеличения интенсивности и сокращения времени работы (до 10–20 секунд). Цель тренировки – сокращение времени работы при ее стандартном объеме и сохранении временных параметров отдыха (до 40–90 секунд). Подобный режим развивает максимальную и взрывную силу. Интервалы отдыха 30–40 секунд обеспечивают прирост результатов в упражнениях на скоростную и силовую выносливость.

Пример 3. Количество тренировок в неделю – 1–6. Количество кругов – 5. Повторный максимум –  $\frac{2}{3}$  (75%). Количество повторений – 10 раз. Интервал отдыха – 60 секунд. Темп максимальный.

Упр. 1. Жим лежа.

Упр. 2. Тяга штанги в наклоне.

Упр. 3. Полуприседы со штангой на спине.

Упр. 4. Подъемы коленей в висе на гимнастической стенке.

Упр. 5. Жим штанги стоя от груди.

Упр. 6. Отжимания на брусьях.

Упр. 7. Гиперэкстензии.

Упр. 8. Накат ролика с коленей.

Тренировки силовой направленности нужно проводить во второй половине дня. Весьма важно соблюдение рекомендаций по питанию и питьевому режиму.

**Заключение.** Для повышения качества физической подготовки лыжников-гонщиков следует использовать методику, оптимизирующую эффект интерференции. На одном тренировочном занятии необходимо применять методику развития либо силовых качеств, либо выносливости. По мере гиперплазии локальных мышечных групп использовать упражнения на развитие аэробной выносливости мышц, их окислительного потенциала, преимущественно интервальными методами, учитывающими динамические и кинематические характеристики основного двигательного действия, которое является ведущим в соревновательном упражнении. На этапе совершенствования силовая подготовка должна содержать методы, направленные на решение задач комплексного проявления силовых способностей с акцентом на развитии межмышечной координации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Завьялов, И.А. Закон интерференции: сила или выносливость [Электронный ресурс] / И.А. Завьялов // The Challenger. – Режим доступа: <https://the-challenger.ru/sport-2/trenirovki-sport-2/zakon-interferentsii-sila-ili-vynoslivost>. – Дата доступа: 08.01.2021.
2. Кучерова, А.В. Научно-методические основы физической подготовки лыжников-гонщиков в подготовительном периоде: монография / А.В. Кучерова. – Могилев: МГУ имени А.А. Кулешова, 2019. – 224 с.: ил.
3. Гусева, Н.А. Повышение эффективности силовой подготовки квалифицированных лыжников-гонщиков на основе специализированного комплекса статодинамических упражнений / Н.А. Гусева, А.В. Шишкина, Н.М. Тарбеева // История, состояние и проблемы развития олимпийского движения, физической культуры и спорта: материалы XVIII Всеурал. олимпийской науч. сессии молодых ученых и студ. – Екатеринбург, 2007. – С. 130–135.
4. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / П. Янсен; пер. с англ. – Мурманск: Тулома, 2006. – 160 с.
5. Лузиков, В.Н. Регулирование формирования митохондрий: молекулярный аспект / В.Н. Лузиков. – М.: Наука, 1980. – 316 с.
6. Хочачка, П. Биохимическая адаптация / П. Хочачка, Дж. Сомеро. – М.: Мир, 1988. – 568 с.
7. Виру, А.А. Краткая характеристика анаболических стероидов / А.А. Виру, П.К. Кырге // Гормоны и спортивная работоспособность. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – С. 132–140.
8. Суркина, И.Д. Роль иммунной системы в процессах адаптации у спортсменов / И.Д. Суркина, Е.П. Готовцева // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 8. – С. 27–38.
9. Тарбеева, Н.М. Методика низкоинтенсивной силовой подготовки квалифицированных лыжников-гонщиков в подготовительном периоде [Электронный ресурс]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н.М. Тарбеева. – Набережные Челны, 2013. – 24 с. // Авторефераты на защиту. – Режим доступа: <http://kamgifik.ru/sites/default/files/dissovet/12-2013/Автореферат%20Тарбеевой.doc>. – Дата доступа: 24.12.2014.
10. Мьякинченко, Е.Б. Развитие локальной выносливости в циклических видах спорта / Е.Б. Мьякинченко, В.Н. Селуянов. – М.: ТБТ Дивизион, 2017. – 344 с.
11. Матвеев, Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты / Л.П. Матвеев. – 4-е изд. испр. и доп. – СПб.: Лань, 2005. – 384 с.
12. Иссурин, В.Б. Подготовка спортсменов XXI века: научные основы и построение тренировок: монография / В.Б. Иссурин. – М.: Спорт, 2016. – 237 с.

## REFERENCES

1. Zavyalov, I.A. The Challenger. – Available at: <https://the-challenger.ru/sport-2/trenirovki-sport-2/zakon-interferentsii-sila-ili-vynoslivost/>. – Accessed: 08.01.2021.
2. Kucheroval A.V. *Nauchno-metodicheskiye osnovy fizicheskoi podgotovki lyzhnikov-gonshchikov v podgotovitelnom periode: monografiya* [Scientific and Methodological Bases of Physical Training of Cross-Country Skiers in the Preparatory Period: Monograph], Mogilev: MGU imeni A.A. Kuleshova, 2019, 224 p.
3. Guseva N.A., Shishkina A.V., Tarbeyeva N.M. *Istoriya, sostoyaniye i problemy razvitiya olimpiiskogo dvizheniya, fizicheskoi kultury i sporta: materialy XVIII Vseural. olimpiiskoi nauch. sessii molodykh uchenykh i stud.* [History, State and Problems of Development of Olympic Movement, Physical Education and Sports: Materials of the 18th All-Ural. Olympic Scientific Session of Young Scientists and Students], Yekaterinburg, 2007, pp. 130–135.
4. Jansen P. *ChSS, laktat i trenirovki na vynoslivost* [Heart Rate, Lactate and Endurance Training], Murmansk: Tuloma, 2006, 160 p.
5. Luzikov V.N. *Regulirovaniye formirovaniya mitokhondri: molokuliarny aspekt* [Regulation of Mitochondria Formation: Molecular Aspect], Moscow: Nauka, 1980, 316 p.
6. Hochaczka P., Somero, J. *Biokhimicheskaya adaptatsiya* [Biochemical Adaptation], Moscow: Mir, 1988, 568 p.
7. Viru A.A., Kyрге P.K. *Gormony i sportivnaya rabotosposobnost* [Hormones and Sports Performance], M.: Fizkultura i sport, 1983, pp. 132–140.
8. Surkina I.D., Gotovtseva E.P. *Teoriya i praktika fizicheskoi kultury* [Theory and Practice of Physical Training], 1991, 8, pp. 27–38.
9. Tarbeyeva N.M. *Metodika nizkointensivnoi silovoi podgotovki kvalifitsirovannykh lyzhnikov-gonshchikov v podgotovitelnom periode: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk* [Methodology of Low-Intensity Power Training of Skilled Cross-Country Skiers in the Preparatory Period: PhD (Education) Dissertation Summary], Naberezhnye Chelny, 2013, 24 p. – Available at: <http://kamgifik.ru/sites/default/files/dissovet/12-2013/Автореферат%20Тарбеевой.doc>. – Accessed 24.12.2014.
10. Myakinchenko E.B., Seluyanov V.N. *Razvitiye lokalnoi vynoslivosti v tsiklicheskikh vidakh sporta* [Development of Local Endurance in Cyclic Sports], M.: TVT Division, 2017, 344 p.
11. Matveyev L.P. *Obshchaya teoriya sporta i yeyo prikladniye aspekty* [General Theory of Sport and its Applied Aspects], Saint-Petersburg: Lan, 2005, 384 p.
12. Issurin V.B. *Podgotovka sportsmenov XXI veka: nauchniye osnovy i postroyeniye trenirovki: monografiya* [Training 21<sup>st</sup> Century Athletes: Scientific Bases and Training Construction: Monograph], M.: Sport, 2016, 237 p.

Поступила в редакцию 09.03.2022

Адрес для корреспонденции: e-mail: a\_kucheroval @tut.by – Кучерова А.В.