

<https://www.doi.org/10.33910/1992-6464-2023-208-128-134>  
EDN KMEUXX

## ОПТИМИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ БИАТЛОНИСТОВ 16–18 ЛЕТ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРЬЯ

*Г. В. Скорохватова, Е. В. Квашина, Е. С. Никитина, А. Г. Грецов*

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы оптимизации тренировочного процесса биатлонистов. Представлены схемы применения нагрузок различной интенсивности в условиях среднегорья. На основании динамики функциональных показателей биатлонистов определена оптимальная тренировочная работа, направленная на повышение их аэробного потенциала. В ходе проведения исследования выявлено повышение адаптационных возможностей у биатлонистов, применявших низкоинтенсивные нагрузки на первом этапе с целью активного приспособления с последующим возрастанием интенсивности нагрузок на последующих этапах тренировочного процесса в среднегорье.

**Ключевые слова:** среднегорье, гипоксия, объем нагрузки, интенсивность нагрузки, физическая работоспособность

## OPTIMIZATION OF PHYSICAL LOAD BIATHLONISTS 16–18 YEARS OLD IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE MOUNTAINS

*G. V. Skorokhvatova, E. V. Kvashnina, E. S. Nikitin, A. G. Gretsov*

**Abstract.** The article deals with optimization issues training process of biathletes. Schemes of application are presented loads of varying intensity in mid-mountain conditions. Based dynamics of functional indicators of biathletes, the optimal the ratio of the volume and intensity of training work aimed at to increase their aerobic capacity. During the course of the study an increase in the adaptive capabilities of biathletes was revealed, used low-intensity loads at the first stage in order to active adaptation with a subsequent increase in intensity loads at the subsequent stages of the training process in the middle mountains.

**Keywords:** middle mountains, hypoxia, load volume, load intensity, physical performance

### Введение

Оптимальное построение тренировочного процесса предполагает достижение необходимого тренировочного эффекта на конкретных этапах подготовки биатлонистов [7, с. 254]. Успешность спортсменов зависит от системы тренировки в юниорском возрасте, когда обеспечивается не только рост спортивных результатов, но и создаются предпосылки для достижения стабильных выступлений в зрелом возрасте [6, с. 127]. Повышение работоспособности спортсменов в тренировочном процессе связано с применением «средств

комплексного воздействия, сочетания нагрузок различной энергетической направленности, включающего совершенствование аэробной производительности посредством развития специальных силовых качеств, совершенствование специальной выносливости с помощью нагрузок гликолитической направленности и сочетанием с работой, выполняемой на уровне аэробного порога, развитие скоростно-силовых качеств с помощью нагрузок алактатной направленности в сочетании с нагрузками компенсаторной и силовой направленности» [10, с. 384].

Современный подход построения спортивной деятельности подразумевает, что «в основе развития специальной работоспособности спортсменов лежит биологический механизм долговременной индивидуальной адаптации — специфического приспособления организма к физическим нагрузкам» [4, с. 189]. Специалисты и тренеры в циклических видах спорта указывают на то, что «развитие и поддержание долговременной адаптации связано с систематическим применением нагрузок, предъявляющих повышенные требования к адаптируемым системам» [4, с. 190]. Данное утверждение связано с решением вопроса грамотного расчета оптимальной тренировочной нагрузки конкретной направленности, планируемой в тренировочном процессе, включая подготовку в горах, «где основным является правильное соотношение между объемом и интенсивностью тренировочной работы, направленной на повышение аэробного потенциала спортсменов» [5, с. 288; 10, с. 369]. Наряду с этим специалисты отмечают, что «тренировка в условиях среднегорья дает возможность одновременно использовать суммарное воздействие на организм спортсменов затруднительных климато-географических факторов, рельефа местности, различных параметров тренировочных нагрузок, которые как дополнительное средство повышения спортивной работоспособности более целесообразны, чем другие, искусственные, способы стимулирования спортивных достижений» [1, с. 219; 8, с. 6]. Специалисты и тренеры в циклических видах спорта установили «параллель между приспособлением организма к горным условиям и к мышечной работе определенной мощности, при которой важнейшим лимитирующим фактором является недостаток кислорода» [8, с. 32]. На основании этого можно констатировать, что действующие одновременно факторы нахождения спортсменов в горах и выполнение напряженной мышечной работы приводят к большему физиологическому воздействию на их организм, чем организованный тренировочный процесс на уровне моря. Наряду с этим «в процессе тренировки в среднегорье

и адаптации к гипоксии организм спортсменов совершенствует способность более экономично расходовать кислород» [2, с. 108; 9, с. 39].

В настоящее время большая часть тренеров считает эффективной подготовку в условиях среднегорья. Однако во мнениях нет единства в вопросах планирования объема и интенсивности физических нагрузок в горах. Данное положение указывает на особую важность решения вопроса поиска дополнительных средств и методов, позволяющих вывести спортсменов на оптимальный уровень физической подготовленности в определенный период времени, создание условий для приспособления организма биатлонистов к нагрузкам, повышение работоспособности, в частности использование горных условий.

В условиях современного развития циклических видов спорта наиболее актуальным становится вопрос «повышения высоких функциональных сдвигов в организме спортсменов, сохранение необходимого состояния опорно-двигательного аппарата без дальнейшего значительного повышения тренировочных нагрузок» [8, с. 14], что влечет за собой изучение процессов адаптации организма спортсменов при различном сочетании объемов тренировочной нагрузки, интенсивности и отдыха с целью индивидуализации тренировочного процесса. В настоящее время наибольшее расхождение среди тренеров вызывает вопрос построения первого этапа (микrocикла) тренировочного процесса в условиях среднегорья. Одни авторы отмечают необходимость снижения объема и интенсивности нагрузки от 10% до 50%, другие указывают на то, что «с первых дней пребывания в среднегорье можно проводить тренировочные занятия с такими же тренировочными нагрузками, которые характерны для обычных условий» [9, с. 146].

Данное положение послужило основанием для проведения исследования, включающего апробацию различных схем применения нагрузок в условиях среднегорья с целью выявления их влияния на спортивную работоспособность биатлонистов и повышения уровня их физической подготовленности.

### Организация исследования

Целью исследования стало определение оптимального соотношения интенсивности и объема нагрузок в тренировочном процессе биатлонистов 16–18 лет, организованного в условиях среднегорья.

В исследовании ставились следующие задачи:

- провести анализ научно-методической литературы по вопросам применения в тренировочном процессе биатлонистов гипоксических тренировок;
- определить оптимальное соотношение объема и интенсивности тренировочных нагрузок в условиях среднегорья для биатлонистов 16–18 лет;
- выявить эффективность применения гипоксических тренировок для повышения адаптационных возможностей организма биатлонистов 16–18 лет.

С целью решения задач исследования были сформированы две группы биатлонистов 16–18 лет (по 7 человек). При сравнении функциональных показателей биатлонистов не было выявлено достоверных различий между группами, что свидетельствует о примерно одинаковом уровне их физической подготовленности.

В тренировочный процесс базового этапа подготовительного периода, организованный в условиях среднегорья, контрольная группа на первом этапе включала интенсивные нагрузки с последующим снижением их на втором этапе и сохранением интенсивности нагрузок как в условиях равнины на третьем этапе. Экспериментальная группа применяла низкоинтенсивные нагрузки на первом этапе с целью активного приспособления с последующим возрастанием интенсивности нагрузок на втором и третьем этапах (табл. 1).

Таблица 1

### Планирование физических нагрузок в условиях среднегорья

Table 1

#### Physical activity planning in mid-mountain conditions

Контрольная группа	Экспериментальная группа
I этап тренировочного процесса (5 дней)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Снижение объема тренировочных нагрузок на 10% по отношению к объему тренировочных нагрузок в равнинных условиях</li> <li>– Нагрузки при ЧСС 82–87% от max</li> <li>– Интервальные нагрузки (2 раза в микроцикл) продолжительностью от 2 до 4 мин (общее время интенсивной работы 15–20 мин)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Снижение объема тренировочных нагрузок на 20% по отношению к объему тренировочных нагрузок в равнинных условиях</li> <li>– Низкоинтенсивные нагрузки при ЧСС 55–72% от max</li> <li>– Кратковременные скоростно-силовые упражнения</li> </ul>
II этап тренировочного процесса (5 дней)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение величин тренировочных нагрузок в равнинных условиях</li> <li>– Нагрузки при ЧСС 72–87% от max</li> <li>– Интервальные нагрузки (2 раза в микроцикл) продолжительностью от 2 до 4 мин (общее время интенсивной работы 15–20 мин)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение величин тренировочных нагрузок в равнинных условиях</li> <li>– Нагрузки при ЧСС 72–82% от max</li> <li>– Интервальные нагрузки (1 раз в микроцикл) продолжительностью от 5 до 10 мин (общее время интенсивной работы 40–45 мин)</li> </ul>
III этап тренировочного процесса (10 дней)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сохранение общего объема тренировочных нагрузок</li> <li>– Нагрузки при ЧСС 82–87% от max</li> <li>– Интервальные нагрузки (2 раза в микроцикл) продолжительностью от 2 до 4 мин (общее время интенсивной работы 15–20 мин)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сохранение общего объема тренировочных нагрузок</li> <li>– Нагрузки при ЧСС 72–87% от max</li> <li>– Интервальные нагрузки (2 раза в микроцикл) продолжительностью от 5 до 10 мин (общее время интенсивной работы 40–45 мин)</li> </ul>

Тренировочный процесс биатлонистов был организован с целью выработки у них устойчивости к гипоксическим факторам, достижению наиболее экономичного расходования кислорода, повышению выносливости и продления периода повышенной работоспособности после спуска в привычные условия.

### Результаты исследования и их обсуждение

Эффективность различных схем применения нагрузок определялась в каждой группе с учетом динамики функциональных показателей биатлонистов. Тестирование проводилось в начале и в конце исследования (табл. 2).

Полученные данные свидетельствуют о положительной динамике функциональных показателей биатлонистов экспериментальной и контрольной групп к концу проведения исследования, что может указывать на повышение их уровня работоспособности и целесообразности применения гипоксической тренировки в естественных условиях.

После проведения исследования работоспособность сердца биатлонистов диагно-

стировалась в пределах нормы. Средние показатели имели склонность к нормальному ритму в контрольной группе и замедленному в экспериментальной группе. Различия показателей статистически не значимы.

Средний показатель функциональной способности мышц сердца биатлонистов в экспериментальной группе в начале исследования имел среднюю оценку состояния, недостаточность функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы, которая к концу исследования стала в пределах нормы. Различия данного показателя статистически значимы. В контрольной группе данный показатель остался на уровне среднего значения, различия показателей статистически не значимы.

Наряду с этим, следует отметить незначительное повышение среднего уровня гемоглобина в контрольной группе по сравнению с экспериментальной. Средний показатель содержания гемоглобина в крови в экспериментальной группе увеличился на 6%, в контрольной — только на 0,7%. Данное положение может указывать на чрезмерно высокую нагрузку для биатлонистов контрольной группы и, как следствие этого,

Таблица 2

### Динамика функциональных показателей биатлонистов

Table 2

### Dynamic of functional indicators of biathletes

Показатели	Экспериментальная группа				Контрольная группа			
	M ± m	M ± m	t	p	M ± m	M ± m	t	p
Проба Руфье	3,14 ± 0,49	2,29 ± 0,41	1,33	0,210	3,28 ± 0,61	3,0 ± 0,57	0,34	0,743
Индекс Робинсона	93,71 ± 1,96	82,29 ± 1,18	4,99	0,004	94,86 ± 1,35	91,86 ± 1,06	1,75	0,108
Уровень гемоглобина (г/л)	150,43 ± 5,22	159,14 ± 4,69	1,24	0,240	151,14 ± 4,98	152,71 ± 5,39	0,212	0,834
ЖЕЛ (л)	5,36 ± 0,08	5,47 ± 0,09	0,91	0,380	5,34 ± 0,09	5,39 ± 0,07	0,44	0,669

*Примечание:* число степеней свободы  $f = 12$ ; критическое значение t-критерия Стьюдента = 2,179, при уровне значимости  $\alpha = 0,05$

излишнюю утомляемость и уменьшение объема возможных тренировочных воздействий, что может привести к неудачным выступлениям биатлонистов на соревнованиях после спуска с гор.

Средние показатели оценки функции внешнего дыхания экспериментальной и контрольной групп в конце исследования имели уровень должных величин. Однако наблюдалось более значительное повышение экономичности использования кислорода организмом биатлонистов экспериментальной группы по сравнению со спортсменами контрольной группы. Различия показателей статистически не значимы.

Результаты проведенного исследования и мнения тренеров указывают на то, что в настоящее время для обеспечения роста спортивных достижений в циклических видах спорта важное значение имеет способность организма спортсменов адаптироваться к нагрузкам определенной величины и продолжительности, поскольку соревнования проводят как в условиях среднегорья, так и на равнинных высотах. Оптимизация тренировочного процесса возможна при использовании дополнительных средств. Одним из средств повышения функциональных сдвигов в организме спортсменов является применение гипоксической тренировки, способствующей повышению спортивной работоспособности без значительного увеличения тренировочных нагрузок. В настоящее время наряду с гипоксическими тренировками в естественных условиях возможно их моделирование, применение «барокамер, газовых смесей, обедненных кислородом, выполнение упражнений с задержкой дыхания, дыхание в замкнутое пространство с регулируемым содержанием кислорода» [3, с. 12;

8, с. 12], а также применение различных подходов к организации гипоксических тренировок: длительное пребывание в условиях гипоксии — регулярные тренировочные сборы в условиях естественного среднегорья; в ночное время суток находиться в условиях гипоксии, а днем выполнять физические нагрузки в условиях равнины; сочетание воздействия на организм спортсменов физической нагрузки и гипоксической стимуляции.

### Выводы

В ходе проведения исследования выявлено повышение адаптационных возможностей у биатлонистов 16–18 лет, применявших низкоинтенсивные нагрузки на первом этапе с целью активного приспособления с последующим возрастанием интенсивности нагрузок на дальнейших этапах тренировочного процесса в среднегорье. Данное построение тренировочного процесса базового этапа подготовительного периода может выступать как одно из средств мобилизации функциональных резервов организма биатлонистов с целью дальнейшего повышения отдельных параметров тренировочных нагрузок в фазе реакклиматизации после возвращения в привычные условия.

Корректное содержание программы гипоксической тренировки в условиях среднегорья способно существенно повысить эффективность систем переноса кислорода в организме.

Результаты работы показывают важность учета динамики функциональных показателей биатлонистов, особенно при планировании нагрузки в условиях среднегорья с целью нивелирования возможных негативных последствий, связанных с работоспособностью спортсменов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глазачев О. С., Зеленкова И. Е. Образовательный курс «Гипоксическая тренировка» // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2017. Т. 16 № 4. С. 219–224.
2. Мелленберг Г. В., Сайдохужин Г. Р. Горная подготовка высококвалифицированных спортсменов. М.: Валери, 1995. 118 с.
3. Мьякинченко Е. Б., Крючков А. С., Дудко Г. А., Дикунец М. А., Мьякинченко П. Е. Динамика и различия биохимического профиля спортсменов в различных фазах среднегорной подготовки относительно тренировки на уровне моря // Человек. Спорт. Медицина. 2019. Т. 19 № 4. С. 7–13.

4. Назаренко Л. Д., Панова Е. Е., Валкина О. Н. Теоретическое обоснование значимости учета закономерностей адаптации организма в процессе спортивной подготовки // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2018. Т. 13 № 1. С. 184–193.
5. Рыбина И. Л., Гунина Л. М. Лабораторные маркеры контроля и управления тренировочным процессом спортсменов: наука и практика М.: Спорт-Человек, 2021. 376 с.
6. Скорохватова Г. В., Куракин А. Н., Фарбей В. В. Стрелковая подготовка биатлонисток 16–18 лет в соревновательном периоде. Ч. 2. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2000. 127 с.
7. Скорохватова Г. В., Рыжков А. Б., Дядичева М. В. Дополнительные программы спортивной подготовки // Физическая культура в образовательном пространстве России: состояние, тенденции и перспективы. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2019. С. 254–257.
8. Сулов Ф. П., Гиппенрейтер Е. Б., Холодов Ж. К. Спортивная тренировка в условиях среднегорья. М.: РГАФК, 1999. 202 с.
9. Сулов Ф. П., Фарфель В. С. Спортивная работоспособность в период реакклиматизации после тренировки в среднегорье // Теория и практика физической культуры. 1972. № 11. С. 38–39.
10. Фарбей В. В., Скорохватова Г. В., Фарбей В. В., Хрисанфов Г. А., Семенов Н. И. и др. Лыжный спорт и методика его преподавания. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2003. 516 с.

## REFERENCES

1. Glazachev O. S., Zelenkova I. E. *Obrazovatel'nyj kurs "Gipoksicheskaya trenirovka"* // *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya*. 2017. T. 16 № 4. S. 219–224.
2. Mellenberg G. V., Sajdkhuzhin G. R. *Gornaya podgotovka vysokokvalifitsirovannykh sportsmenov*. M.: Valeri, 1995. 118 s.
3. Myakinchenko E. B., Kryuchkov A. S., Dudko G. A., Dikunets M. A., Myakinchenko P. E. *Dinamika i razlichiya biokhimicheskogo profilya sportsmenov v razlichnykh fazakh srednegornoj podgotovki otnositel'no trenirovki na urovne morya* // *Chelovek. Sport. Meditsina*. 2019. T. 19 № 4. S. 7–13.
4. Nazarenko L. D., Panova E. E., Valkina O. N. *Teoreticheskoe obosnovanie znachimosti ucheta zakonmernostej adaptatsii organizma v protsesse sportivnoj podgotovki* // *Pedagogiko-psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta*. 2018. T. 13 № 1. S. 184–193.
5. Rybina I. L., Gunina L. M. *Laboratornye markery kontrolya i upravleniya trenirovochnym protsessom sportsmenov: nauka i praktika* M.: Sport-Chelovek, 2021. 376 s.
6. Skorokhvatova G. V., Kurakin A. N., Farbej V. V. *Strelkovaya podgotovka biatlonistok 16–18 let v sorevnovatel'nom periode*. Ch. 2. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gertsena, 2000. 127 s.
7. Skorokhvatova G. V., Ryzhkov A. B., Dyadicheva M. V. *Dopolnitel'nye programmy sportivnoj podgotovki* // *Fizicheskaya kul'tura v obrazovatel'nom prostranstve Rossii: sostoyanie, tendentsii i perspektivy*. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gertsena, 2019. S. 254–257.
8. Suslov F. P., Gippenrejter E. B., Kholodov Zh. K. *Sportivnaya trenirovka v usloviyakh srednegor'ya*. M.: RGAFFK, 1999. 202 s.
9. Suslov F. P., Farfel' V. S. *Sportivnaya rabotosposobnost' v period reakklimatizatsii posle trenirovki v srednegor'e* // *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*. 1972. № 11. S. 38–39.
10. Farbej V. V., Skorokhvatova G. V., Farbej V. V., Khrisanfov G. A., Semenov N. I. *i dr. Lyzhnyj sport i metodika ego prepodavaniya*. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gertsena, 2003. 516 s.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**СКОРОХВАТОВА Галина Владимировна** — *Galina V. Skorokhvatova*

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia.

E-mail: [ms.skorohvatova@mail.ru](mailto:ms.skorohvatova@mail.ru)

Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры методики обучения физической культуры и спортивной подготовки.

**КВАШНИНА Елена Владимировна** — *Elena V. Kvashnina*

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia.

E-mail: [alenakvashnina@gmail.com](mailto:alenakvashnina@gmail.com)

Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры теории и организации физической культуры.

**НИКИТИНА Елена Сергеевна** — *Elena S. Nikitina*

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia.

E-mail: [nika1079@mail.ru](mailto:nika1079@mail.ru)

Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физического воспитания и спортивно-массовой работы.

**ГРЕЦОВ Андрей Геннадьевич** — *Andrei G. Gretsov*

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia.

E-mail: [agretsov@mail.ru](mailto:agretsov@mail.ru)

Доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры психологии развития и образования института психологии.

**Поступила** в редакцию: 14 марта 2023.

**Прошла** рецензирование: 20 апреля 2023.

**Принята** к печати: 7 июня 2023.