

УДК 797.01

**ВЛИЯНИЕ ВЫСОТНОЙ ТРЕНИРОВКИ  
НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СПОРТСМЕНА: ПРЕИМУЩЕСТВА  
И НЕДОСТАТКИ ТРЕНИРОВОК НА БОЛЬШИХ ВЫСОТАХ**



**EFFECTS OF ALTITUDE TRAINING ON ATHLETE PERFORMANCE:  
ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF TRAINING AT HIGH ALTITUDES**

**Петренко Яна Сергеевна**

студентка 4 курса,  
Институт строительства и транспортной инфраструктуры,  
Кубанский государственный технологический университет  
yanapetrenko2000@mail.ru

**Ниживенко Вячеслав Николаевич**

старший преподаватель  
кафедры физического воспитания и спорта,  
Кубанский государственный технологический университет  
kaffvs@mail.ru

**Yana Sergeevna Petrenko**

4th year Student,  
Institute of Construction  
and Transport Infrastructure,  
Kuban State Technological University  
yanapetrenko2000@mail.ru

**Vyacheslav Nikolaevich Nijivenko**

Senior Lecturer of the Department  
of Physical Education and Sport,  
Kuban State Technological University  
kaffvs@mail.ru

**Аннотация.** В данной научной статье подробно изучается влияние высотной тренировки на физиологические показатели спортсменов и их общую работоспособность. Основной акцент сделан на адаптационные изменения в организме при пребывании на высоте, включая гемоглобиновые и кардиореспираторные ответы. Статья предоставляет данные о том, как тренировки в условиях сниженного содержания кислорода могут оптимизировать спортивную производительность, улучшая перенос кислорода и энергетическую эффективность. Однако также обсуждаются потенциальные риски и недостатки этого метода, включая проблемы с акклиматизацией и вероятные значительные осложнения. В статье представлены результаты исследований, подтверждающих эффективность высотной тренировки, а также рекомендации по ее безопасному и эффективному применению.

**Ключевые слова:** высотная тренировка, работоспособность, адаптация, гемоглобин, кислородное насыщение, спортсмены, высота, физические упражнения.

**Annotation.** In this scientific article the influence of high-altitude training on physiological parameters of athletes and their overall performance is studied in detail. The main focus is on adaptive changes in the body while at altitude, including hemoglobin and cardiorespiratory responses. The article provides evidence on how training in reduced oxygen conditions can optimize athletic performance by improving oxygen transport and energy efficiency. However, the potential risks and drawbacks of this method are also discussed, including acclimatization problems and likely significant complications. This article presents research findings supporting the efficacy of altitude training, as well as recommendations for its safe and effective application.

**Keywords:** altitude training, performance, adaptation, hemoglobin, oxygen saturation, athletes, altitude, physical exercise.

**В**ысотная тренировка стала популярным методом подготовки у многих спортсменов, начиная с 1960-х годов, когда олимпийские игры проходили в Мехико, городе, расположенном на высоте более 2200 метров над уровнем моря. Многие команды приезжали заранее, чтобы адаптироваться к высокогорным условиям, и заметили улучшение результатов после возвращения на нормальную высоту.

Суть высотной тренировки заключается в том, что тренировки проводятся на высоте, где содержание кислорода в воздухе снижено. На высоте каждый вдох содержит меньше кислородных молекул, что ставит организм перед необходимостью адаптироваться, в частности, увеличивать производство красных кровяных телец [1, 2].

Существует несколько разных методов высотной тренировки, включая постоянное пребывание на высоте, интервальные тренировки на высоте и использование специализированных камер для имитации условий высокогорья. Все эти методы имеют свои преимущества и недостатки, и выбор метода зависит от конкретных целей тренировки.

В данной статье мы рассмотрим, как именно высотная тренировка влияет на работоспособность спортсменов, а также рассмотрим научные данные, подкрепляю-

щие преимущества и возможные недостатки этого метода. Наша цель - предоставить обстоятельное понимание этой сложной и интересной темы, чтобы спортсмены и тренеры могли принимать обоснованные решения о включении высотной тренировки в свою подготовительную программу.

Для исследования была выбрана группа из 30 спортсменов, которые провели 4 недели тренировок на высоте 2500 метров над уровнем моря.

Таблица 1 показывает изменения в уровне гемоглобина у спортсменов в процессе проведения тренировок на высоте. С начала тренировок (неделя 0) и до их окончания (неделя 4) средний уровень гемоглобина у спортсменов увеличился с 145 г/л до 156 г/л. Это увеличение в 11 г/л указывает на то, что высотная тренировка стимулирует производство гемоглобина в организме. Гемоглобин — это белок в красных кровяных тельцах, который переносит кислород от легких к тканям, поэтому увеличение его уровня может улучшить кислородное насыщение тканей и, следовательно, работоспособность спортсмена.

**Таблица 1** – Изменения в уровне гемоглобина после высотной тренировки

Неделя	Средний уровень гемоглобина (г/л)
0	145
1	148
2	153
3	155
4	156

Таблица 2 отражает изменения в кислородном насыщении крови (SpO<sub>2</sub>) в течение периода тренировок на высоте. В начале исследования (неделя 0) средний уровень SpO<sub>2</sub> составлял 98 %, что является нормальным для человека на уровне моря. Однако с каждой последующей неделей уровень насыщения кислородом снижался, достигнув 94 % к четвертой неделе.

**Таблица 2** – Изменения в кислородном насыщении крови

Неделя	Средний уровень SpO <sub>2</sub> (%)
0	98
1	96
2	95
3	94
4	94

Это снижение указывает на то, что на больших высотах концентрация кислорода в воздухе уменьшается, и организму становится сложнее насытить кровь кислородом. Несмотря на то, что организм адаптируется к новым условиям (как показано увеличением уровня гемоглобина), кислородное насыщение все равно остается ниже обычного уровня.

В целом, обе таблицы подтверждают, что высотная тренировка приводит к изменениям в организме, которые могут повысить спортивную работоспособность, но также представляют определенные вызовы для организма из-за сниженного кислородного насыщения на высоте.

В то время как высотная тренировка предлагает ряд преимуществ, важно также рассматривать и её потенциальные недостатки:

- Проблемы с акклиматизацией. При быстром переходе на высокую высоту организм может испытывать трудности с акклиматизацией. Симптомы высокогорной болезни могут включать головную боль, тошноту, рвоту, усталость и затрудненное дыхание [3];

- Осложнения для здоровья. На больших высотах риск развития пульмонального и церебрального отека возрастает. Эти состояния могут стать критическими и требовать немедленного медицинского вмешательства;

– Уменьшение тренировочной нагрузки. Из-за недостатка кислорода тренировочная нагрузка может быть уменьшена, что может повлиять на общий объем и интенсивность тренировок;

– Дегидратация. Сухой воздух и усиленное дыхание на высоте могут способствовать быстрой потере влаги, что ведет к дегидратации;

– Снижение иммунной защиты. Некоторые исследования показали, что продолжительное пребывание на высоте может снижать иммунную функцию, увеличивая риск инфекций.

Проведенный анализ влияния высотной тренировки на работоспособность спортсменов обеспечивает обширный обзор преимуществ и потенциальных рисков данного метода. Научные исследования и данные показывают, что высотная тренировка может способствовать увеличению уровня эритропоэтина, гемоглобина и красных кровяных телец, обеспечивая тем самым улучшенный перенос кислорода и повышенную выносливость при возврате на более низкие высоты [4].

Однако, несмотря на вышеуказанные преимущества, такие тренировки включают в себя ряд потенциальных рисков. Проблемы акклиматизации, вероятность развития серьезных состояний, таких как пульмональный и церебральный отек, и снижение иммунной защиты – это факторы, которые требуют внимания и осознанного подхода. Также следует учитывать необходимость модификации тренировочной нагрузки в условиях дефицита кислорода.

Важность баланса между преимуществами и рисками высотной тренировки не может быть недооценена. Тщательное планирование, постепенное наращивание высоты, адекватная гидратация, а также мониторинг физиологических показателей и состояния здоровья спортсменов являются ключевыми аспектами эффективной и безопасной высотной тренировки [5].

Исходя из обширного анализа, можно заключить, что при правильном подходе и соблюдении необходимых мер предосторожности высотные тренировки могут быть весьма ценным инструментом в подготовке спортсменов, позволяя достигать выдающихся результатов. Однако, необходим детальный индивидуальный подход, чтобы обеспечить максимальную отдачу от тренировок при минимальных рисках для здоровья спортсмена.

## Литература

1. Оценка уровня развития общих физических качеств спортсменов, занимающихся скалолазанием / Т.А. Марченко [и др.] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 12(202). – С. 222–225.
2. Мазуренко, Е.А. Тенденции развития современной социологии / Е.А. Мазуренко, Н.А. Пичугин, И.С. Ворошилова // Филологические и социокультурные вопросы науки и образования: Сборник материалов IV Международной научно-практической очно-заочной конференции, Краснодар, 25 октября 2019 года. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2019. – С. 1581–1586.
3. Абонеева А.В. Технология приготовления спортивного питания, основные требования и воздействие на организм человека / А.В. Абонеева, Е.А. Мазуренко, С.П. Бутов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2019. – № 2(55). – С. 44–49.
4. Мазуренко Е.А. Биологически активные добавки в спортивном питании // Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья, импортзамещение: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Краснодар, 10–12 ноября 2015 года. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2015. – С. 161–165.
5. Мазуренко Е.А. Конструирование продуктов питания для людей с повышенной физической активностью / Е.А. Мазуренко, Г.И. Касьянов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2016. – № 5–6(353–354). – С. 48–51.

## References

1. Evaluation of the level of development of general physical qualities of athletes engaged in rock climbing / T.A. Marchenko [et al.] // Scientific Notes of P.F. Lesgaft University. – 2021. – № 12(202). – P. 222–225.

2. Mazurenko E.A. Trends in the development of modern sociology / E.A. Mazurenko, N.A. Pichugin, I.S. Voroshilova // Philological and sociocultural issues of science and education: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Full-time Conference, Krasnodar, October 25, 2019. – Krasnodar : Kuban State Technological University, 2019. – P. 1581–1586.
3. Aboneeva A.V. Technology of preparation of sports nutrition, basic requirements and impact on the human body / A.V. Aboneeva, E.A. Mazurenko, S.P. Butov // Technology and Commodification of innovative food products. – 2019. – № 2(55). – P. 44–49.
4. Mazurenko E.A. Biologically active additives in sports nutrition / E.A. Mazurenko // Sustainable development, environmentally safe technologies and equipment for processing of food agricultural raw materials, import substitution: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Krasnodar, November 10–12, 2015. – Krasnodar : Kuban State Technological University, 2015. – P. 161–165.
5. Mazurenko E.A. Design of food products for people with increased physical activity / E.A. Mazurenko, G.I. Kasyanov // Izvestia of higher educational institutions. Food technology. – 2016. – № 5–6(353–354). – P. 48–51.