

Міністерство освіти і науки України
Харківська державна академія фізичної культури

КИЙКО АНДРІЙ СЕРГІЙОВИЧ

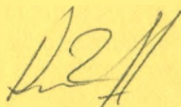
УДК 796.525:796.015.576

**ПОБУДОВА ПЕРЕДЗМАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ
АЛЬПІНІСТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНТЕРВАЛЬНОГО
ГІПОКСИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ**

24.00.01 – олімпійський і професійний спорт

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата наук з фізичного виховання та спорту



Харків – 2018

Дисертацією є рукопис.
Роботу виконано в Харківській державній академії фізичної культури,
Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник – доктор наук з фізичного виховання та спорту,
професор
Мулик Вячеслав Володимирович,
Харківська державна академія фізичної
культури, завідувач кафедри олімпійського та
професійного спорту.

Офіційні опоненти: доктор наук з фізичного виховання та спорту,
професор
Козіна Жаннета Леонідівна,
Харківський національний педагогічний
університет імені Г.С. Сковороди, завідувач
кафедри олімпійського і професійного спорту та
спортивних ігор;

доктор біологічних наук, професор
Фурман Юрій Миколайович,
Вінницький державний педагогічний
університет імені Михайла Коцюбинського,
завідувач кафедри медико-біологічних основ
фізичного виховання і фізичної реабілітації.

Захист відбудеться 4 квітня 2018 року о 12⁰⁰ годині на засіданні
спеціалізованої вченої ради К 64.862.01 Харківської державної академії
фізичної культури за адресою: 61058, м. Харків, вул. Клочківська, 99.

Із дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Харківської державної
академії фізичної культури за адресою: 61058, м. Харків, вул. Клочківська, 99.

Автореферат розіслано 3 березня 2018 року.



Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

С. М. Котляр

3.2.17

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Проблема побудови тренувального процесу займає центральне місце в системі підготовки альпіністів. Серед різноманіття засобів і методів підготовки спортсменів тренувальні та змагальні навантаження в альпінізмі досягли таких величин, що подальше їх збільшення може стати причиною зриву індивідуальної адаптації спортсменів, зниження ефективності тренувального процесу, погіршення спортивних результатів, і виникнення патологічних змін у різних функціональних системах організму (Ю.В. Байковський, Т.В. Байковська, 2010; С. Carling, 2013; I.J. Hendriksen, T. Meeuwse, 2003). У зв'язку з інтенсивним розвитком наукових досліджень у галузі фізичної культури і спорту на сьогодні приділяється багато уваги питанням застосування штучно створюваної гіпоксії для потенціювання тренувальних ефектів навантажень і її впливу на працездатність спортсменів (А.З. Колчинська, 2008; В.М. Платонов, 2015; Ю.М. Фурман, 2015; P. Mol et al., 2011).

Проведений аналіз літератури не виявив даних про роль інтервального гіпоксичного тренування як додаткового тренувального методу на етапі передзмагальної підготовки альпіністів до гірського сходження.

Однак, враховуючи, що підвищення толерантності до гіпоксії дозволяє збільшувати тривалість та інтенсивність тренувальних впливів без зростання навантаження в тренувальному процесі (Д.Р. Бабич, 2003; Ю.В. Байковський, Д.М. Гиндия, 2006; С.Ю. Горяєва, 2002; І.Є. Зеленкова, 2014; В.М. Платонов, 2015; В.С. Sporer et al., 2011), інтервальне гіпоксичне тренування може підвищувати ефективність використання вправ і рівень працездатності спортсменів.

Незважаючи на те, що тканинна гіпоксія і викликані нею біохімічні та структурні зміни можуть обмежувати працездатність, призводити до розвитку втоми і різкого погіршення стану організму, короткочасна й повторна її дія на тлі чергування з нормоксичними умовами можуть призводити до стимуляції адаптивних процесів (Ю. Фурман, А. Сулима, 2015; Zh.L. Kozina et al., 2014). Однак, вплив первинно-потенційованої штучної гіпоксії в поєднанні з м'язовою діяльністю на механізми адаптації до гірської гіпоксії у альпіністів ще недостатньо вивчені.

Слід зазначити, що ні у вітчизняній, ні в зарубіжній літературі немає відомостей про вплив інтервального гіпоксичного тренування (ІГТ) на адаптацію і психофізіологічні якості альпіністів на окремих висотних рівнях, що є важливим компонентом, який потрібно враховувати під час подолання гір.

Таким чином, з огляду на необхідність удосконалення передзмагальної підготовки для здійснення високогірного сходження, метод інтервального гіпоксичного тренування потребує подальшого вивчення та застосування в тренувальному процесі.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри зимових видів спорту, велоспорту та туризму Харківської державної академії фізичної культури на 2014-2017 рр. за темою «Основи спортивного туризму в рекреаційній діяльності різних вікових груп населення України» (№0114U000366).

Автором розроблено програму тренувального процесу в передзмагальному періоді підготовки альпіністів, доведено її ефективність використання до подолання гірських вершин.

Мета дослідження – підвищення ефективності тренувального процесу альпіністів завдяки додатковому використанню інтервального гіпоксичного тренування (ІГТ).

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз науково-методичних джерел щодо впливу гіпоксичних умов середньо- і високогір'я на функціональний стан спортсменів та визначити особливості їх урахування під час підготовки альпіністів.

2. Визначити значущість окремих рухових якостей та встановити кореляційну залежність між загально- і спеціально-підготовчими вправами для ефективного їх поєднання у альпіністів під час передзмагальної підготовки.

3. Встановити ефективність застосування різних режимів ІГТ у передзмагальній підготовці альпіністів рівня СП-1 (1-й спортивний розряд).

4. Визначити особливості гіпоксичного впливу різних висотних рівнів г. Ельбрус на функціональний стан та психофізіологічні якості альпіністів рівня СП-1.

5. Розробити програму передзмагальної підготовки альпіністів рівня СП-1 із застосуванням додаткового ІГТ та експериментально перевірити її ефективність при подоланні г. Ельбрус (5642 м).

Об'єкт дослідження – передзмагальна підготовка альпіністів рівня СП-1 до подолання гори Ельбрус (5642 м).

Предмет дослідження – застосування інтервального гіпоксичного тренування в процесі передзмагальної підготовки альпіністів до подолання різних висотних рівнів гори Ельбрус.

Методи дослідження: теоретичний аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури й досвіду провідної практики; педагогічні методи дослідження (аналіз тренувальних навантажень, бесіди, спостереження, хронометрія, педагогічне тестування, педагогічний експеримент); методи функціональних досліджень (АТ, ЧСС, оксигеметрія, МСК, проби Штанге і Генчи, гіпоксична проба із затримкою дихання); методи психофізіологічних досліджень (визначення рівня тривожності, визначення самооцінки функціонального стану, дослідження стійкості уваги); методи математичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що *вперше*:

- визначено, що найбільший фізіологічний ефект інтервальної приривчастої гіпоксії для альпіністів рівня СП-1 здійснює режим 15-15 с з диханням через систему у замкнутий простір з регульованим складом повітря;

- встановлено факторний внесок видів підготовки в систему високогірної підготовки альпіністів рівня СП-1, серед яких фізична займає 46,5%, технічна – 28,5%, психологічна – 10,3%, тактична – 9,6%, теоретична – 5,1%;

- визначено рухові якості, що складають фізичну підготовку для успішного подолання висотних гір, провідними з яких є: витривалість – 35,8%, координація – 26,4% та сила – 22,7%; встановлено кореляційний зв'язок між

окремими показниками фізичної підготовленості, що дає змогу враховувати їх поєднання під час побудови тренувального процесу;

- встановлено кореляційну залежність між загально- і спеціально-підготовчими вправами для ефективного їх поєднання у передзмагальній підготовці альпіністів;

- розроблено програму передзмагальної підготовки альпіністів рівня СП-І для подолання гірських висот г. Ельбрус (5642 м) з використанням додаткового гіпоксичного тренування в режимі 15-15 с з диханням через систему у замкнутий простір з регульованим складом повітря;

- визначено зміни показників функціонального і психофізіологічного стану альпіністів у різних точках подолання г. Ельбрус.

Підтверджено дані дослідження щодо:

- кумулятивного ефекту адаптації організму альпіністів до умов середньогір'я та високогір'я в процесі повторного використання ПТ на етапі передзмагальної підготовки;

- позитивного впливу інтервального гіпоксичного тренування на прояв витривалості;

- аспектів, які впливають на адаптацію до гіпоксичних умов спортсмена.

Доповнено дані досліджень щодо необхідності ступінчастого подолання гірських вершин, починаючи з висоти 2000 м.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці структури та змісту навчально-тренувальної програми передзмагальної підготовки кваліфікованих альпіністів для подолання висотних гір з використанням додаткового інтервального гіпоксичного тренування. Отримані результати можуть використовуватися під час підготовки до ступінчастого подолання гірських вершин, мають методичне та теоретичне значення при визначенні тактики проходження маршрутів, а також використовуватися при підготовці інструкторів з альпінізму та у навчальному процесі студентів спеціальних кафедр закладів вищої освіти під час викладання дисципліни «Теорія та методика спортивного тренування».

Основні результати дослідження впроваджено у навчальний процес Харківської державної академії фізичної культури (акт впровадження від 7.08.2017 р.) та діяльність обласних федерацій альпінізму і скелелазіння (акти впровадження від 07.09.2017 р., 18.09.2017 р., 27.09.2017 р., 3.10.2017 р.).

Особистий внесок здобувача полягає у визначенні напрямку, мети і завдань дослідження, аналізі та узагальненні теоретичного й експериментального матеріалу, проведенні педагогічного експерименту, узагальненні та аналізі отриманого матеріалу. У спільних публікаціях автору належить проведення експериментальних досліджень як учасника, їх інтерпретація та формування висновків.

Апробація результатів дисертації. Теоретичні положення та основні результати дослідження доповідалися та обговорювалися на міжнародних науково-практичних конференціях «Фізична культура, спорт та здоров'я» (м. Харків, 2015, 2016 рр.); міжнародних наукових конференціях пам'яті Анатолія Миколайовича Лапугіна «Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту» (м. Чернігів, 2015, 2016 рр.); всеукраїнських науково-практичних інтернет-конференціях з міжнародною участю «Основи побудови тренувального процесу в

циклічних видах спорту» (м. Харків, 2015, 2016, 2017 рр.); всеукраїнських науково-практичних інтернет-конференціях «Основи спортивного туризму в рекреаційній діяльності різних вікових груп населення України» з нагоди Всесвітнього дня туризму (м. Харків, 2016, 2017 рр.).

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи відображено в 11 публікаціях, серед яких: 7 статей у наукових фахових виданнях України (4 з яких входять до міжнародних наукометричних баз) та 4 статті апробаційного характеру.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (229 найменувань, з них 111 – іноземними мовами) та додатків. Загальний обсяг роботи становить 250 сторінок, основний зміст – 204 сторінки. Роботу проілюстровано 78 таблицями та 27 рисунками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми, розкрито зв'язок дослідження з науковими програмами, планами й темами, визначено мету й завдання дослідження, розкрито об'єкт, предмет, методи, наукову новизну та практичне значення роботи, подано інформацію про апробацію результатів та публікації за матеріалами дослідження.

У першому розділі – «Сучасний стан та особливості підготовки альпіністів до подолання гірських вершин» – проаналізовано та узагальнено дані літератури з проблеми дослідження: розкрито сутність альпінізму як виду спорту, що вимагає від спортсменів прояву рухових якостей під час виконання великих навантажень і залежить від рівня швидко-силової витривалості, аеробних та анаеробних можливостей біоенергетичних потенцій, психологічної та техніко-тактичної підготовленості, прояв яких ускладнює наявність гірської гіпоксії, що зумовлюється зниженим парціальним тиском кисню у вдихуваному повітрі; проаналізовано тренувальний процес альпіністів на етапах річного макроциклу із застосуванням різних засобів і методів тренування, що складають систему спортивної підготовки в альпінізмі; представлено існуючі підходи до застосування інтервального гіпоксичного тренування, що використовується у спортивному тренуванні. Визначено, що питання впливу інтервального гіпоксичного тренування на чинники, що визначають працездатність альпіністів в ході тренувального процесу, поєднання переривчастої гіпоксії з об'ємами навантажень різного характеру на окремих етапах тренувального процесу вивчені недостатньо, тому з'ясування цих найважливіших питань може значно оптимізувати побудову тренувального процесу, досягти значнішого підвищення функціональних можливостей і спортивних результатів, а тому вимагає проведення додаткових досліджень.

У другому розділі – «Методи й організація дослідження» – описано наукові методи, розкрито організацію та відомості про учасників дослідження.

У роботі використано такі методи наукового дослідження: теоретичний аналіз та узагальнення наукової літератури, досвіду передової практики; педагогічні методи дослідження (аналіз тренувальних навантажень, бесіди, педагогічне спостереження, хронометрія, педагогічне тестування, педагогічний експеримент); методи функціональних досліджень (АТ, ЧСС, оксигеометрія, МСК, проби Штанге й

Генчи, гіпоксична проба із затримкою дихання); методи психофізіологічних досліджень (визначення рівня тривожності, визначення самооцінки функціонального стану, дослідження стійкості уваги); методи математичної статистики.

Дослідження проводилося впродовж чотирьох років (2013-2017 рр.).

На першому етапі (2013 рік) – вивчалися наукові та методичні джерела щодо фізіологічних і психологічних особливостей альпінізму як виду спорту; особливостей побудови тренувального процесу альпіністів у різних структурних елементах річної підготовки із застосуванням засобів, методів і фізичних навантажень; використання інтервального гіпоксичного тренування; ступені впливу різних засобів і методів тренувань на аеробно- й анаеробну системи та час, необхідний для завершення поновлення після напруженої м'язової роботи.

Зазначене дозволило сформуванню уявлення про основні складові, що необхідно враховувати при побудові експериментальної програми підготовки до подолання г. Ельбрус.

На другому етапі (2014 р.) проведено аналіз тренувального процесу на етапі безпосередньої підготовки до подолання змагальної вершини (5642 м, г. Ельбрус), в якому враховувалися структура та зміст тренувального процесу (режим тренування, використовувані засоби, інтенсивність виконуваних вправ, особливості маршруту подолання вершини, використання технічних засобів та інше) і встановлено факторну структуру та кореляційний зв'язок між складовими підготовленості кваліфікованих альпіністів. Визначено, що базовою фізичною якістю альпіністів є витривалість, на фоні якої проявляються інші фізичні якості і від якої залежить рівень їх прояву. Тому в експериментальній тренувальній програмі особливу увагу приділено саме анаеробно-аеробній витривалості, як при плануванні в мікроциклах підготовки, так і в застосуванні різних засобів. Для посилення вирішення цього завдання було використано, як додаткове, інтервальне гіпоксичне тренування, з метою чого попередньо проведено дослідження з виявлення найбільш ефективного режиму застосування з диханням через систему у замкнутий простір з регульованим складом повітря, що вдихається, використовувалася система «Еверест 1», розроблена фірмою «КЛІМБ». У дослідженні взяли участь 26 кваліфікованих альпіністів рівня СП-1, розділених на дві групи: 14 спортсменів, які використовували режими ІТТ 30-30 та 12 – з режимом 15-15 курсового застосування штучної гіпоксії.

На третьому етапі (2015-2016 рр.) здійснювався прямий паралельний експеримент за участю контрольної (14 осіб) і експериментальної групи (12 осіб) протягом передзмагальної підготовки, яка передувала подоланню г. Ельбрус (5642 м). Тренувальний процес в обох групах здійснювався протягом 8 тижнів за розробленою програмою, яку склали за результатами досліджень на попередньому етапі. Дослідження проводилося в два етапи. Головною відмінністю підготовки групи на першому етапі було додаткове застосування ІТТ в експериментальній групі в режимі 15-15 три рази на тиждень після основного тренування. На другому етапі в обох групах здійснювалася побудова тренувального процесу із застосуванням ІТТ, що використовувалася на першому етапі в експериментальній групі з метою виявлення кумулятивних ефектів

курсного застосування штучної гіпоксії. Перед сходженням проведено тестування рухових якостей у досліджуваних групах.

Після проведення передзмагального етапу підготовки альпіністів обох груп здійснювалося сходження на г. Ельбрус (5642 м), протягом якого в контрольних точках (КТ) перед сходженням на КТ1 (2125 м), КТ2 (3800 м), КТ3 (4100 м), КТ4 (4800 м) та КТ5 (2125 м – після подолання найвищої точки) здійснювалося визначення показників гемодинаміки (САТ; ДАТ; ПТ; ЧСС; оксигенації крові), проби Штанге і Генчи, уваги (кількість знаків, що переглянуто; правильно позначених знаків; помилково позначених знаків; концентрації уваги; темпу виконання за таблицями Анфімова), психологічного навантаження (особистісної тривожності; реактивної тривалості; самопочуття; активності стану; настрою; реактивної та особистої тривожності) й динамометрії (максимальної; диференціювання м'язових зусиль). На вершині гори (5642 м) фіксувався час подолання її кожним альпіністом обох груп та визначався адаптаційний потенціал (АП) за методикою Р.М. Баєвського.

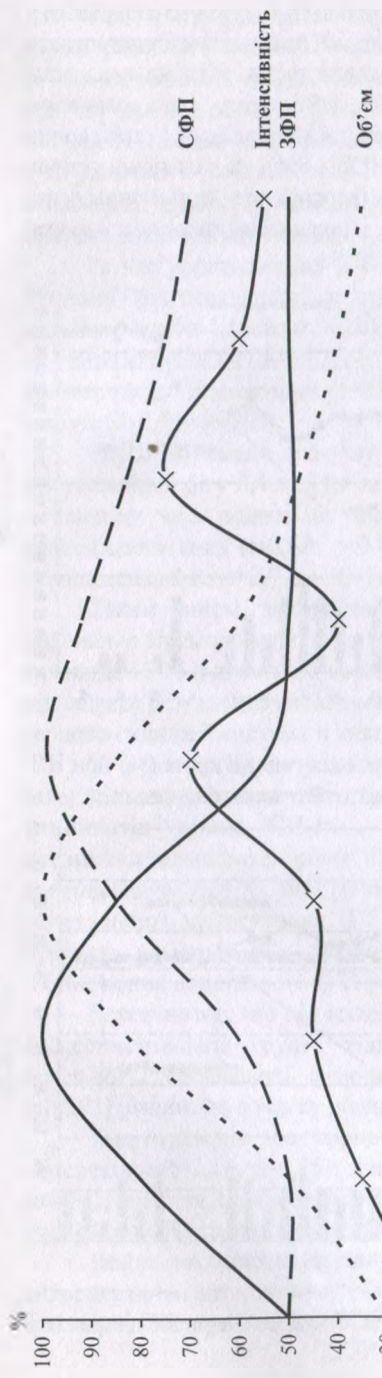
На четвертому етапі (2017 р.) проведено узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, оформлення актів упровадження результатів дослідження, оформлення та апробація роботи.

У третьому розділі – «**Особливості побудови передзмагальної підготовки кваліфікованих альпіністів до подолання гірських вершин**» – подано результати констатувального експерименту, де визначено, що для успішного подолання запланованих гірських сходжень альпіністів рівня СП-1 особливе значення має етап безпосередньої передпохідної підготовки, в ході якої різний внесок має застосування видів підготовки: фізична – 46,5%; технічна – 28,5%; психологічна – 10,3%; тактична – 9,6% та теоретична – 5,1%.

Серед рухових якостей, що складають фізичну підготовку альпіністів рівня СП-1 для подолання гірських висот, є: витривалість – 35,8%; координація – 26,4%; сила – 22,7%; спритність – 7,6%; швидкість – 5,7%; гнучкість – 1,8%. Тобто найбільш значущою руховою якістю є витривалість, яка є базовою основою фізичної підготовки при здійсненні переміщення в умовах гіпоксії.

Встановлено, що застосовуючи загально- і спеціально-підготовчі вправи при підготовці альпіністів необхідно враховувати поєднання і вплив одна на одну використовуваних вправ. Так, встановлено середній кореляційний зв'язок між підтягуванням на поперечині та висом на одній зігнутий руці ($r=0,52$), висом на блоці ($r=0,50$) та згинанням кисті з обтяженням ($r=0,57$); згинанням і розгинанням рук в упорі лежачи, з висом на одній зігнутий руці ($r=0,53$); кистьовою динамометрією з висом на зігнутих руках ($r=0,56$), висом на одній зігнутий руці ($r=0,62$); висом на зігнутих руках і кистьовою динамометрією ($r=0,56$), висом на одній зігнутий руці ($r=0,64$); висом у блоці ($r=0,51$) та згинанням кисті з обтяженням ($r=0,50$); висом на одній руці з підтягуванням на поперечині ($r=0,52$), згинанням і розгинанням рук в упорі лежачи ($r=0,53$); згинанням кисті з обтяженням зі згинанням і розгинанням рук в упорі лежачи ($r=0,61$), висом на одній зігнутий руці ($r=0,58$) та висом на блоці ($r=0,52$).

Отримані результати враховано при побудові тренувального процесу, спрямованого на формування рухових якостей на етапі передпохідної підготовки альпіністів (рис. 1).



Етап підготовки
 Мезоцикли
 Мікроцикли
 Місяці
 Засоби тренувань.

Передзмагальний етап підготовки			
Вступальний	Базовий (СФП)		Передзмагальний
	Поновлювальний	Ударний	
Загальнопідготовчі вправи, кросовий біг у поєднанні з ходьбою, вправи на гнучкість стнаряда, спортивні гри, плавання	Біг та ходьба по пересіченій місцевості, тренажери, силові вправи, вправи на розвиток координації рухів, вправи на блоках, застосування ПТ 15-15 три рази на тиждень в режимі 180/90 с, ланіння на скелетромі (на швидкість і витривалість)	Триразовий кросовий біг, скандинавська ходьба, тренування на скелетромі (також з вантажем і альпіністським спорядженням) застосування ПТ 15-15 три рази на тиждень в режимі 270/135 с	Поновлювальний
		Ліпень	Контрольно-підготовчий
		Використання спеціальних засобів на гірському релієфі (скельному, стілковому, льодовому), застосування ПТ 15-15 три рази на тиждень в режимі 360/180 с	Поновлювальний

Рис. 1. Зміст тренувального процесу кваліфікованих альпіністів на етапі передзмагальної підготовки

Відомо, що для коректного оцінювання динаміки ЧСС і оксигенації (SaO_2) у спортсменів при різних режимах переривчастої гіпоксії доцільно використовувати спеціальні методи статистичного аналізу тимчасових рядів, зокрема складання контрольних карт Шьюхарта. Використовуючи цей метод, стає можливим встановити вплив обраних режимів переривчастої гіпоксії на стабільність стаціонарних значень реєстрованих показників ЧСС і SaO_2 на кількісній основі. Динаміка показників ЧСС (нижній тренд) і SaO_2 (верхній тренд) при проведенні сеансів переривчастої гіпоксії з режимом 15-15 з подальшим аналізом у формі контрольних карт Шьюхарта представлена на рис. 2, 3.

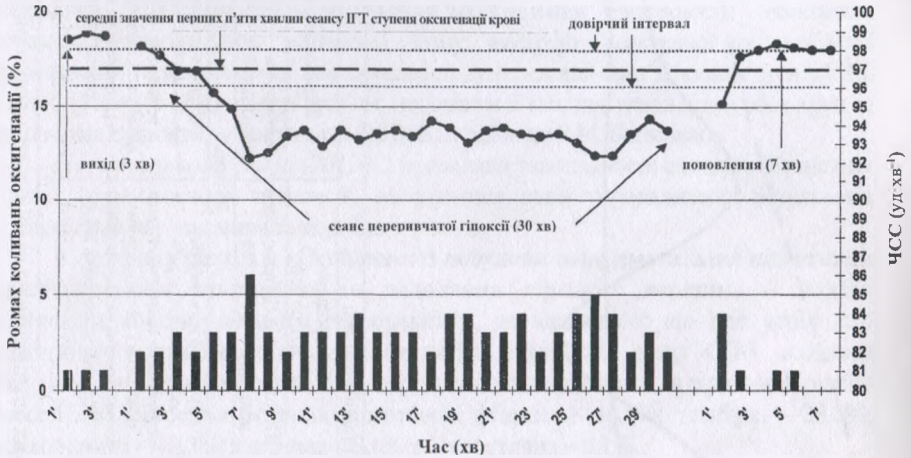


Рис. 2. Контрольна карта Шьюхарта по мірі оксигенації крові (%) при ІГТ в режимі 15-15: **■** розмах коливань оксигенації; **●** оксигенація.

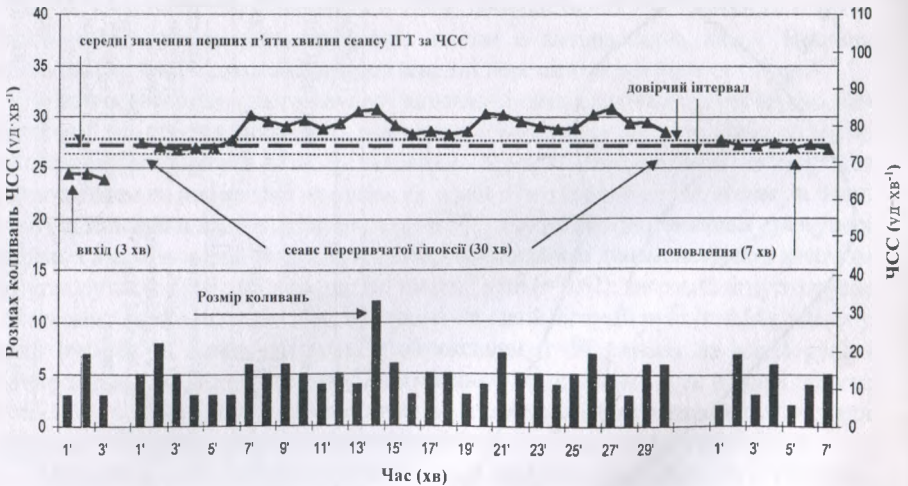


Рис. 3. Контрольна карта Шьюхарта по ЧСС ($\text{уд}\cdot\text{хв}^{-1}$) при ІГТ в режимі 15-15: **■** розмах коливань оксигенації; **▲** ЧСС.

Режим переривчастої гіпоксії 15-15, в порівнянні з режимом 30-30, характеризується великим зниженням ступеня оксигенації крові, а також розмахом коливань SaO_2 і меншою довжиною серій SaO_2 в стаціонарному стані під час сеансу переривчастої гіпоксії. Очевидно, що режим переривчастої гіпоксії 15-15 найбільш ефективний за впливом на анаеробні функції організму, в порівнянні з режимом 30-30, так як більш виражене зниження ступеня оксигенації крові в більшій мірі сприяє переключенню організму на анаеробні джерела енергозабезпечення.

За час упровадження ІГТ (6 тижнів) показники загальної та спеціальної фізичної підготовленості в групі 2 (режим 15-15) суттєво покращилися відносно групи 1 (режим 30-30) у висі на зігнутих руках ($t=2,86$; $p<0,01$), висі на одній зігнутій руці ($t=3,12$; $p<0,01$), висі на блоці ($t=2,58$; $p<0,01$), підйманні прямих ніг до поперечини ($t=2,16$; $p<0,05$), згинанні й розгинанні рук в упорі лежачи ($t=2,15$; $p<0,05$).

Також отримано значущу різницю у провідній якості – витривалості, в інтервальному бігу 8,4 км (1,4 км \times 6 разів) на користь групи 2 (режим 15-15): в загальному часі подолання дистанції ($t=2,69$; $p<0,01$) та в середньому часі проходження кола ($t=2,68$; $p<0,01$), на що вплинула менша кількість часу на проходження 4-го ($t=2,74$; $p<0,01$), 5-го ($t=2,74$; $p<0,01$) і 6-го ($t=5,01$; $p<0,001$) кіл.

Таким чином, використання на передзмагальному етапі підготовки до подолання гірських вершин г. Ельбрус інтервального гіпоксичного тренування в режимі 15-15 з диханням через систему в замкнутий простір дозволяє суттєво підвищити результати вправ, які виконуються із затримкою дихання при роботі серцево-судинної системи в анаеробно-аеробному режимі.

У четвертому розділі – **«Експериментальне впровадження інтервального гіпоксичного тренування (ІГТ) в передзмагальну підготовку альпіністів рівня СП-1»** – представлено експериментальну методику підготовки альпіністів рівня СП-1 на етапі передпохідної підготовки, яка використовувалася в двох річних макроциклах: на першому – визначення ефективності застосування ІГТ в режимі 15-15 додатково до тренувального процесу; на другому – визначення кумулятивного ефекту від дворічного застосування додаткового ІГТ.

Встановлено, що під впливом ІГТ в період передзмагальної підготовки в експериментальній групі відносно контрольної підвищилися показники загальної і спеціальної фізичної підготовленості, які не мали достовірної ($p>0,05$) різниці на початку дослідження.

Так, отримано достовірно кращі результати в підйманні прямих ніг до поперечини ($t=2,16$; $p<0,05$), згинанні й розгинанні рук в упорі лежачи ($t=2,15$; $p<0,05$), висі на одній зігнутій руці ($t=2,82$; $p<0,05$), висі на зігнутих руках ($t=3,10$; $p<0,01$) та висі в блоці ($t=2,56$; $p<0,05$) (табл. 1).

Також отримано суттєву різницю при тестуванні витривалості з використанням інтервального бігу 8,4 км (1,4 км \times 6) між групами на користь альпіністів експериментальної групи.

Показники даних загальної та спеціальної фізичної підготовленості альпіністів рівня СП-1 контрольної (n=14) і експериментальної (n=12) груп до і після етапу передзмагальної підготовки

Види випробувань	Виміри	Контрольна група	Експериментальна група	Оцінка імовірності	
		$x_1 \pm m_1$	$x_2 \pm m_2$	t	p
Загальна фізична підготовленість					
Підіймання прямих ніг до поперечини, к-ть разів	До	10,7±0,86	10,4±0,85	0,24	p>0,05
	Після	12,6±0,94	15,5±0,96	2,16	p<0,01
	t; p	t=1,50; p>0,05	t=3,98; p<0,01		
Стрибок у довжину з місця, см	До	263,7±4,2	262,7±4,1	0,17	p>0,05
	Після	268,5±4,3	273,8±4,2	0,88	p>0,05
	t; p	t=0,80; p>0,05	t=1,89; p>0,05		
Присідання на одній нозі, к-ть разів	До	14,7±1,1	14,9±1,3	0,12	p>0,05
	Після	18,2±1,3	20,7±1,4	1,31	p>0,05
	t; p	t=2,06; p>0,05	t=3,04; p<0,05		
Підтягування на поперечині, к-ть разів	До	16,2±0,5	16,0±0,2	0,25	p>0,05
	Після	18,2±0,6	19,7±0,7	1,63	p>0,05
	t; p	t=2,56; p<0,05	t=5,07; p<0,001		
Згинання й розгинання рук в упорі лежачи, к-ть разів	До	44,7±0,9	45,1±1,0	0,30	p>0,05
	Після	51,6±1,2	55,4±1,3	2,15	p<0,05
	t; p	t=4,60; p<0,001	t=6,28; p<0,001		
Кистьова динамометрія, кг	До	56,0±0,6	54,7±0,8	1,23	p>0,05
	Після	61,3±1,1	62,5±0,9	0,85	p>0,05
	t; p	t=4,24; p<0,001	t=6,50; p<0,001		
Спеціальна фізична підготовленість					
Вис на одній зігнутий руці (сума), с	До	26,0±1,01	25,4±0,01	0,40	p>0,05
	Після	29,7±1,03	33,9±1,06	2,82	p<0,05
	t; p	t=1,93; p>0,05	t=5,22; p<0,001		
Вис на зігнутих руках, с	До	29,9±1,04	29,5±1,04	0,22	p>0,05
	Після	36,5±1,56	43,6±1,69	3,10	p<0,01
	t; p	t=3,49; p<0,01	t=7,07; p<0,001		
Вис у блоці, с	До	74,1±0,81	73,2±1,07	0,68	p>0,05
	Після	75,4±0,81	78,9±1,13	2,56	p<0,05
	t; p	t=1,21; p>0,05	t=3,62; p<0,01		
Згинання кисті з обтяженням, кіл-ть разів	До	15,8±0,60	16,0±0,41	0,21	p>0,05
	Після	17,6±0,51	18,2±0,32	1,32	p>0,05
	t; p	t=2,30; p<0,05	t=4,03; p<0,01		
Час подолання дистанції 8,4 км (1,4 км × 6), с	Після	2031,0±12,44	1987,0±12,32	2,51	<0,05

Різниця у загальному часі подолання дистанції склала 44 с (t=2,51; p<0,05). Її отримано переважно завдяки меншому використанню часу на 4-му (t=2,75; p<0,05), 5-му (t=2,74; p<0,05), 6-му (t=4,10; p<0,001) колах.

Зазначене свідчить про доцільність використання у передзмагальній підготовці альпіністів інтервального гіпоксичного тренування, особливо для підвищення рівня спеціальної підготовленості.

Показники гемодинаміки змінювалися під час передзмагальної підготовки альпіністів досліджуваних груп. За час проведення досліджень суттєво покращилися результати в експериментальній групі відносно контрольної групи у показниках: САТ – у положенні лежачи ($t=2,40$; $p<0,05$) в контрольно-підготовчому та поновлювальному ($t=2,42$; $p<0,05$) мікроциклах; ДАТ у положенні лежачи ($t=2,16$; $2,70$; $p<0,05$) та стоячи ($t=2,70$; $2,44$; $p<0,05$) у контрольно-підготовчому та поновлювальному мікроциклах; ПТ у контрольно-підготовчому ($t=3,18$; $2,22$; $p<0,01$; $0,05$) та поновлювальному ($t=2,89$; $2,22$; $p<0,01$; $0,05$) лежачи і стоячи; SaO_2 у поновлювальному мікроциклі ($t=2,78$; $2,86$; $p<0,05$) лежачи і стоячи; Штанге (затримка на вдиху) в контрольно-підготовчому ($t=2,11$; $p<0,05$) і поновлювальному ($t=3,53$; $p<0,01$); Генчи (затримка на видиху) в ударному (ЗФП), ударному (СФП), контрольно-підготовчому та поновлювальному (відповідно $t=5,57$; $5,75$; $8,25$; $8,03$; $p<0,001$).

Результати проведених досліджень свідчать, що використання ПТ в режимі 15-15 у передпохідний період дозволяє суттєво підвищити показники гемодинаміки альпіністів рівня СП-1 під час подолання висотних рівнів г. Ельбрус. Після проведення передзмагальної підготовки досліджувані групи здійснювали сходження за маршрутом, представленим в табл. 2.

Починаючи з КТ3 (4100 м) отримано достовірно вищі показники загальної кількості знаків, що переглянуто альпіністами експериментальної групи (КТ3 – $t=2,15$; КТ4 – $t=2,48$; КТ3 – $t=2,37$; $p<0,05$). При цьому загальна кількість правильно відмічених знаків суттєво більша у спортсменів експериментальної групи, вже починаючи з КТ2 ($t=3,81$; $p<0,001$) та в подальшому у КТ3 ($t=2,39$; $p<0,05$), КТ4 ($t=2,09$; $p<0,005$), КТ5 ($t=2,20$; $p<0,05$) при меншій кількості помилково відмічених знаків у КТ2 ($t=2,24$; $p<0,05$), КТ3 ($t=5,00$; $p<0,001$), КТ4 ($t=5,23$; $p<0,001$). Рівень концентрації уваги в експериментальній групі альпіністів достовірно вищий в КТ4 ($t=3,89$; $p<0,001$) та КТ5 ($t=2,11$; $p<0,05$).

Використання інтервального гіпоксичного тренування позитивно вплинуло на психічний стан альпіністів експериментальної групи.

Так, показники особистої і реактивної тривожності у альпіністів експериментальної групи, починаючи з КТ4 (4800 м) значно ($p<0,05$) менші, ніж в контрольній.

Показники САН за час подолання г. Ельбрус змінювалися з підйомом на кожен контрольну точку, при цьому самопочуття в контрольній групі було гіршим, починаючи з КТ3 (4100 м) ($t=2,22$; $p<0,05$) і в КТ4 (4800 м) ($t=3,04$; $p<0,01$) та після спуску в КТ1 ($t=2,38$; $p<0,05$).

Стан активності і настрою також в експериментальній групі більш сприятливий для подолання вершин г. Ельбрус, які у контрольних точках 3 і 4 суттєво вищі (КТ3 – $t=2,86$; $2,11$; КТ4 – $t=6,67$; $6,32$), при чому з набором висоти в контрольній групі вони погіршувалися.

**Висотні рівні контролю при сходженні на гору Ельбрус (5642 м)
альпіністів рівня підготовки СП-І**

Дні	Висота, м	Заходи
1		с. Терскол. Контрольна точка 1 (20: 00).
2	2125 2800 2125	Початок акліматизації. Акліматизаційний вихід на висоту 2800 м і спуск в с. Терскол.
3	2125 3125	Вихід з с. Терскол, підйом до висоти 3125 м «Обсерваторія». Ночівля.
4	3125 3800	Акліматизаційний вихід до висоти 3800 м «Льодова база». Спуск на «Обсерваторію», 3125 м. Ночівля. Контрольна точка 2 (20: 00).
5	3125 2125	Спуск в с. Терскол
6	2125	Відпочинок в с. Терскол.
7	2125 3125	Підйом з с. Терскол до Обсерваторії. Ночівля.
8	3125 4100	Підйом від Обсерваторії через льодовик до «Притулку 11», 4100 м. Ночівля. Контрольна точка 3 (20: 00).
9	4100 5000 4100	Акліматизаційний вихід до висоти 5000 м «Початок косої полиці». Спуск до висоти 4100 м.
10	4100 4800	Підйом до скель Пастухова 4800 м. Ночівля. Контрольна точка 4 (20: 00).
11	4800 5642 4100	Підйом зі скель Пастухова до Західної вершини г. Ельбрус, 5642 м. Спуск до «Притулку 11».
12	4100 2125	Спуск в с. Терскол. Контрольна точка 5 (20: 00).
13	2125	День відпочинку. Від'їзд.

* Вимір здійснювався о 20:00 годині напередодні сходження на наступний висотний рівень г. Ельбрус.

Індекс функціональних змін (адаптаційний потенціал – АП) у момент досягнення вершин г. Ельбрус свідчать про більш високу стресову стійкість, високу толерантність до гіпоксії і сприяє більш високому рівню працездатності і витривалості в альпіністів експериментальної групи за менший час.

Після досягнення вершини (5642 м) дев'ять (75%) альпіністів експериментальної групи мали задовільний АП, 3 – (25%) стан напруги, у той же час, як альпіністи контрольної групи 5 (35,7%) – задовільний; 5 (35,7%) – стан напруги, 2 (14,3%) – незадовільну адаптацію і 1 (7,3%) – зрив адаптації.

Таким чином, введення в програму тренувального процесу в передзмагальному періоді ІГТ в режимі 15-15 покращує спортивні результати альпіністів рівня СП-І та не суттєво впливає на рівень адаптаційно-

компенсаторних механізмів організму.

Проведені дослідження на другому етапі, в якому брали участь альпіністи групи 1 (вперше застосовувалося ІГТ) і групи 2 (вдруге застосовувалося ІГТ) дозволили визначити кумулятивний ефект від ІГТ, що повторно використовувалося в групі 2.

У альпіністів групи 2 під час проведення ІГТ за 6 мікроциклів експериментального тренування сталося поступове збільшення розмаху коливань SaO_2 з 5,7% в першому мікроциклі (поновлювальному) до 6,7% в шостому (поновлювальному) мікроциклі ($p < 0,05$).

За час сеансу ІГТ зафіксовано збільшення розмаху коливань ЧСС з $12,5 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ в першому мікроциклі до $16,0 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ в шостому мікроциклі експерименту ($p < 0,05$).

Також альпіністи групи 2 в кінці передзмагального етапу мали кращі результати відновлення (SaO_2 – на 2-й хв; ЧСС – на 3-й хв) у порівнянні з групою 1 (SaO_2 – на 3-й хв; ЧСС – на 5-й хв), що свідчить про більш виражену у групі 2 толерантність до гіпоксії та формування кумулятивного ефекту від застосування ІГТ в передзмагальний період.

За час проведення передзмагальної підготовки у другому річному макроциклі підвищилися показники спеціальної фізичної підготовленості альпіністів групи 1 (в якій вперше використовувалося ІГТ) та групи 2 (в якій повторно використовувалося ІГТ). В групі 1 в тесті «вис на зігнутих руках» результат збільшився на 28,5%, в експериментальній групі 2 – на 38,6 ($p < 0,05$), в «висі на одній зігнутій руці» відповідно – на 21,3% і 30,8% ($p < 0,05$), в «висі на блоці» – на 5,1% і 11,2% ($p < 0,05$), «згинанні кисті з обтяженням» – на 16,5% і 15,7% ($p < 0,05$). Зазначене свідчить, що використання протягом двох років в передзмагальній підготовці ІГТ в більшій мірі, ніж одноразове гіпоксичне тренування, впливає на підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості для подолання гірських вершин.

Результати повторного тестування витривалості завдяки використанню інтервального бігу на 8,4 км ($1,4 \text{ км} \times 6$ разів), що передувало змагальному сходженню на г. Ельбрус дозволило альпіністам групи 2 отримати кращі результати в загальному часі подоланні дистанції на 37,0 с ($p < 0,05$) ніж в групі 1. Зазначене переважно отримано завдяки меншому часу на подолання 5 ($t=2,77$; $p < 0,05$) та 6 ($t=3,07$; $p < 0,01$) кіл, що свідчить про кумулятивний ефект, який отримано в групі 2 за рахунок дворічного використання ІГТ на передзмагальному етапі та дозволило альпіністам на останніх колах долання дистанції проявити більшу витривалість.

Під впливом гіпоксичного тренування в альпіністів групи 2 покращилися показники: САТ після 6-го і 8-го мікроциклів у вимірах у положенні лежачи ($t=2,40$; $2,42$; $p < 0,05$); ДАТ у положенні лежачи ($t=12,16$; $2,70$; $p < 0,001$; $0,05$) та стоячи ($t=2,13$; $2,44$; $p < 0,05$); ПТ у положенні лежачи ($t=3,18$; $2,89$; $p < 0,01$) та стоячи ($t=2,22$; $p < 0,05$). Показники SaO_2 достовірно були вищими в експериментальній групі 2 на кінець передзмагального етапу як у положенні стоячи ($t=2,78$; $p < 0,05$), так і лежачи ($t=2,86$; $p < 0,05$).

Результати проб Штанге і Генчи мали більш виражену різницю між групами на користь експериментальної групи. Починаючи з першого ударного мікроциклу достовірно підвищилися показники проби Генчи стосовно контрольної I групи ($t=5,57$; $p<0,001$). У подальшому показники збільшилися - після другого ударного ($t=5,75$; $p<0,001$), контрольньо-підготовчого ($t=5,75$; $p<0,001$), поновлювального ($t=8,03$; $p<0,001$). Результати проби Штанге мають суттєву різницю після контрольньо-підготовчого ($t=2,11$; $p<0,05$) та поновлювального ($t=3,53$; $p<0,01$) мікроциклів, що свідчить про позитивний вплив інтервального гіпоксичного тренування на функції дихальної системи альпіністів.

Для підтвердження ефективності введеного в тренувальний процес альпіністів рівня СП-1 методу ІГТ в режимі 15-15 за запропонованою нами програмою проведено змагальне подолання г. Еверест за схемою, що застосовувалася на попередньому етапі.

Дані хронометричного дослідження в день штурму вершини виявили, що в першій групі альпіністів з 14 учасників своєчасно, о 10:00, піднялися на вершину 10 осіб, що склало 83,3% від загальної кількості альпіністів у групі. Інші 2 альпіністи піднімалися по одному, по черзі впродовж подальших 30 хвилин, останній спортсмен піднявся на вершину г. Ельбрус (5426м) о 10:30. При цьому в групі 2 о 10:00 на вершину піднялися усі 12 альпіністів.

У момент досягнення вершини усім спортсменам вираховували індекс функціональних змін (ІФЗ) завдяки встановленню адаптаційного потенціалу, які свідчать про кумулятивний ефект інтервального дворічного гіпоксичного тренування.

Отримані результати свідчать, що повторне використання ІГТ на передзмагальному етапі підготовки до подолання г. Ельбрус (5642 м) сприяє формуванню кумулятивного ефекту за рахунок підвищення рівня загальної і спеціальної фізичної підготовленості та рівня функціонування серцево-судинної і дихальної систем альпіністів рівня СП-1.

У п'ятому розділі – **«Аналіз та узагальнення результатів дослідження»** – підбито результати дисертаційної роботи та здійснено порівняння отриманих результатів із науковими працями провідних фахівців спорту.

У результаті проведених досліджень підтверджено дані про позитивний вплив інтервального гіпоксичного тренування на прояв витривалості (М.М. Булатова, В.М. Платонов, 2008; Е.Д. Пупирева, 2011; Д.Р. Рабич, 2004; Ф.П. Суслов, 2001; J. Geiser, M. Vogt, R. Billeter, et al., 2001; Н.У. Park, S.S. Nam, S.H. Kim, M.J. Kim, S. Sunoo, 2010); аспекти, що впливають на адаптацію спортсменів до гіпоксичних умов середньо - та високогір'я (Е.Ю. Горяева, 2002; Ф.З. Меерсон, 1986; В.Д. Моногаров, 1986; В.М. Платонов, 2015; Т.М. Циганова, 2000; Фурман Ю., Сулима А., 2015; В.Т. Wall, 2013); кумулятивний ефект адаптації організму альпіністів до умов середньо - та високогір'я в процесі повторного використання ІГТ на етапі передзмагальної підготовки (Ю.В. Байковський, 2010; І.Е. Зеленкова, 2014; А.З. Колчинська, 2008).

Доповнено дані (М. Buchheit, P.V. Laursen, 2013; Н.У. Park, S.S. Nam,

W.H. Choi, S. Sunoo, 2011; H.K. Rusko, H.O. Tikkanen, J.E. Peltonen, 2004) щодо необхідності ступінчастого подолання гірських вершин, починаючи з висоти 2000 м.

Вперше науково обґрунтовано структуру та зміст передзмагальної підготовки альпіністів рівня СІ-1 для подолання гірських висот г. Ельбрус (5642 м) з використанням додаткового гіпоксичного тренування в режимі 15-15 з диханням через систему у замкнутий простір з регульованим складом повітря; встановлено факторний внесок видів підготовки в систему високогірної підготовки альпіністів рівня СІ-1 та визначено рухові якості, які складають фізичну підготовленість альпіністів для успішного подолання висотних гір і встановлено кореляційний взаємозв'язок між окремими загально- та спеціально-підготовчими вправами, що дає змогу враховувати їх сполучення при побудові тренувального процесу на передпохідному етапі до сходження; визначено зміни показників функціонального і психофізіологічного стану альпіністів на різних висотних рівнях подолання г. Ельбрус.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз науково-методичних джерел та особистий досвід у підготовці та участі в подоланні гірських висот дозволив визначити, що на сьогодні існує обґрунтування гіпоксичних особливостей впливу різних висотних рівнів на організм спортсменів, представлено зміст підготовки провідних альпіністів до подолання найбільш високих гір. Останніми роками проведено дослідження щодо використання гіпоксичного тренування в спеціально обладнаних барокамерах, або з використанням спеціальних вправ із затримкою дихання, які доводять ефективність його застосування в медицині і в практиці різних видів спорту.

Проте питання впливу інтервального гіпоксичного тренування на чинники, що визначають працездатність альпіністів в ході тренувального процесу, поєднання переривчастої гіпоксії з обсягами різних навантажень на окремих етапах тренувального процесу й оптимального поєднання дії гіперкапічної гіпоксії і фізичних навантажень для підвищення ефективності тренувального процесу вивчено недостатньо. З'ясування цих найважливіших питань може значно оптимізувати побудову тренувального процесу до подолання гірських висот, досягти значнішого підвищення функціональних можливостей і спортивних результатів, а тому вимагає проведення додаткових досліджень.

2. Визначено, що для успішного подолання гірських висот альпіністами рівня СІ-1 необхідно здійснювати передпохідну підготовку, яка має різний внесок видів підготовки: фізична – 46,5%, технічна – 28,5%, психологічна – 10,3%, тактична – 9,6% та теоретична – 5,1%. У свою чергу фізичну підготовку складають: витривалість – 35,8%, координація – 26,4%, сила – 22,7%, спритність – 7,6%, швидкість – 5,7%, гнучкість – 1,8%. Тобто найбільш значущою руховою якістю є витривалість, яка є базовою основою фізичної підготовки при здійсненні переміщення в умовах гіпоксії, під час якої

необхідний прояв інших рухових якостей.

3. Встановлено кореляційну залежність між окремими загально - і спеціально-підготовчими вправами альпіністів. Так, середній кореляційний взаємозв'язок виявлено між підтягуванням на поперечині та висі на одній зігнутий руці ($r=0,52$), висі на блоці ($r=0,50$) та згинанні кисті з обтяженням ($r=0,57$); згинанням і розгинанням рук в упорі лежачи із висом на одній зігнутий руці ($r=0,53$); кистьовою динамометрією та висом на зігнутих руках ($r=0,56$), висом на одній зігнутий руці ($r=0,62$); висом на зігнутих руках і кистьовою динамометрією ($r=0,56$), висом на одній зігнутий руці ($r=0,64$); висом в блоці ($r=0,51$) та згинаннях кисті з обтяженням ($r=0,50$); висом на одній руці з підтягуванням на поперечині ($r=0,52$), згинанням і розгинанням рук в упорі лежачи ($r=0,53$); згинанням кисті з обтяженням та згинанням і розгинанням рук в упорі лежачи ($r=0,61$), висом на одній зігнутий руці ($r=0,58$) та висом на блоці ($r=0,52$).

Встановлений кореляційний взаємозв'язок дає можливість враховувати поєднання використання вправ при побудові тренувального процесу, спрямованого на формування рухових якостей у передзмагальній підготовці альпіністів.

4. Проведений аналіз змін основних кардіореспіраторних показників під впливом різних режимів інтервального гіпоксичного тренування виявив, що використовувані режими переривчастої гіпоксії викликають значне зниження міри оксигенації крові, яка призводить до підвищення напруженості функціонування кардіореспіраторної ланки кисневого транспорту в організмі. Режим ПТ 30-30 с слід розглядати як найбільш ефективний для розвитку аеробної функції, а режим переривчастої гіпоксії 1-1 як найбільш ефективний для дії на анаеробні функції організму. Враховуючи, що гірські сходження здійснюються в анаеробно-аеробному режимі, проведені порівняння дії на організм альпіністів ПТ тривалістю 30 хв в режимах 30-30 с та 15-15 с, в результаті якого визначено, що режим 15-15 с більш ефективний щодо впливу на анаеробно-аеробні функції організму альпіністів під час подолання гірських висот.

Результати використання зазначених режимів у передзмагальній підготовці підтверджуються показниками загальної та спеціальної фізичної підготовленості, які були кращими при режимі 15-15 с у висі на зігнутих руках ($t=2,86$; $p<0,05$); висі на одній зігнутий руці ($t=3,12$; $p<0,01$); висі на блоці ($t=2,58$; $p<0,05$); підйманні прямих ніг до поперечини ($t=2,16$; $p<0,05$); згинанні і розгинанні рук в упорі лежачи ($t=2,15$; $p<0,05$); інтервальному бігу 8,4 км (1,4 км \times 6 разів) ($t=2,69$; $p<0,05$).

Під впливом інтервального гіпоксичного тренування 15-15 в кінці передзмагальної підготовки більш суттєво покращилися показники SaO_2 ($p<0,05$), САТ ($p<0,05$), ДАТ ($p<0,05$), ПТ ($p<0,05$), проби Штанге і Генчі ($p<0,05$).

5. Проведені попередні дослідження дозволили розробити та експериментально обґрунтувати структуру та зміст передзмагальної підготовки

альпіністів рівня СП-1 з урахуванням використання ІГТ, в яких визначалися мезоцикли (базовий ЗФП, базовий СФП, контрольно-підготовчий, передзмагальний) та мікроцикли (втягувальний, ударний, поновлювальний, ударний, поновлювальний, підтримувальний, контрольно-підготовчий, поновлювальний). У процесі передзмагального етапу в першому (базовому ЗФП) мезоциклі гіпоксичне тренування не проводилося, використовувані засоби тренувань відповідали спрямованості кожного мікроциклу, що давало змогу сформувати базовий рівень фізичної підготовленості в досліджуваних групах. У базовому мезоциклі з СФП впроваджувалося інтервальне гіпоксичне тренування 15-15 с три рази на тиждень в режимі 180/90 с, в контрольно-підготовчому мезоциклі збільшувався режим ІГТ до 270/135 с, в передзмагальному режим становив 360/180 с.

6. Впровадження інтервального гіпоксичного тренування в режимі 15-15 с в експериментальній групі протягом передзмагальної підготовки до подолання г. Ельбрус (5642 м) дозволило отримати більш високі, ніж в контрольній групі, показники, зокрема в підніманні прямих ніг до поперечини ($t=2,15$; $p<0,05$); згинанні й розгинанні рук в упорі лежачи ($t=2,15$; $p<0,05$); висі на одній зігнутих руці ($t=2,82$; $p<0,05$); висі на зігнутих руках ($t=3,10$; $p<0,01$); висі в блоці ($t=2,56$; $p<0,05$); інтервальному бігу 8,4 км (1,4 км \times 6) ($t=2,51$; $p<0,05$).

Поряд з цим в мікроциклах передзмагальної підготовки суттєво покращилися показники гемодинаміки в експериментальній групі по відношенню до контрольної: САТ – у положенні лежачи в контрольно-підготовчому ($t=2,40$; $p<0,05$) та поновлювальному ($t=2,42$; $p<0,05$) мікроциклах; ДАТ у положенні лежачи ($t=2,16$; 2,70; $p<0,05$) та стоячи ($t=2,70$; 2,44; $p<0,05$) у контрольно-підготовчому та поновлювальному мікроциклах; ПТ у положенні лежачи та стоячи в контрольно-підготовчому ($t=3,18$; 2,22; $p<0,01-0,05$) та поновлювальному ($t=2,89$; 2,22; $p<0,05$) мікроциклах; SaO_2 лежачи і стоячи у поновлювальному мікроциклі ($t=2,78$; 2,86; $p<0,05$); пробах Штанге (затримка дихання на вдиху) в контрольно-підготовчому ($t=2,11$; $p<0,05$) і поновлювальному ($t=3,53$; $p<0,01$) і Генчі (затримка дихання на видиху) в ударному (з ЗФП), ударному (з СФП), контрольно-підготовчому та поновлювальному ($t=5,57$; 5,75; 8,25; 8,03; $p<0,001$ – відповідно) мікроциклах.

Зазначене свідчить про ефективність застосування ІГТ в режимі 15-15 с у передзмагальній підготовці альпіністів рівня СП-1 до подолання гірських висот.

7. Використання на передзмагальному етапі ІГТ дозволило під час подолання г. Ельбрус отримати більш позитивні показники визначення когнітивного дефіциту.

Показники уваги, починаючи з КТ2 (3800 м), в загальній кількості відмічених знаків суттєво вищі у альпіністів експериментальної групи ($t=3,81$; $p<0,01$) (КТ3 – $t=2,34$; КТ4 – $t=2,09$; КТ5 – $t=2,20$; $p<0,05$), при меншій кількості помилково відмічених знаків (КТ2 – $t=2,24$; $p<0,05$; КТ3 – $t=5,00$; $p<0,001$; КТ4 – $t=5,23$; $p<0,001$) та рівні концентрації уваги (КТ4 – $t=3,84$; $p<0,01$; КТ5 – $t=2,11$; $p<0,05$).

Показники особистої та реактивної тривожності в більшій мірі проявляються в контрольній групі перед подоланням найвищої точки (в КТ4 – 4800 м) ($t=2,34; 2,18; p<0,05$ – відповідно).

Із збільшенням висоти показники САН поступово погіршуються переважно в альпіністів контрольної групи. Показники самопочуття, активності і настрою суттєво нижчі в контрольній групі по відношенню до експериментальної: в КТ3 (4100 м) – ($t=2,22; 2,86; 2,11; p<0,05$ – відповідно), в КТ4 (4800 м) – ($t=3,04; 2,67; 6,32; p<0,05-0,001$ – відповідно). Після повернення в КТ1 (2125) зазначені показники покращилися, але в експериментальній групі були вищими ($t=2,38; 2,27; 2,50; p<0,05$ – відповідно).

Таким чином, отримані дані свідчать про більш високу стресову стійкість, високу толерантність до гіпоксії, що сприяє більш високому рівню спеціальної витривалості у альпіністів експериментальної групи завдяки проведенню ІГТ на передзмагальному етапі гірського сходження.

8. Проведені експериментальні дослідження щодо визначення кумулятивного ефекту від дворічного застосування у передзмагальній підготовці ІГТ виявили їх позитивний ефект. За час проведення дворічної передзмагальної підготовки з застосуванням ІГТ достовірно покращилися результати тестів загальної та спеціальної фізичної підготовленості в підніманні прямих ніг до поперечини на 43,6% ($t=5,69; p<0,001$), стрибку у довжину з місця на 5,5% ($t=2,59; p<0,05$), присіданні на одній нозі на 36,6% ($t=4,17; p<0,001$) підтягуванні на поперечині на 26,6% ($t=6,30; p<0,001$), згинанні й розгинанні рук в упорі лежачи на 23,4% ($t=7,67; p<0,001$), кистьової динамометрії на 14,9% ($t=7,50; p<0,001$), висі на зігнутих руках на 38,6% ($t=11,15; p<0,001$), висі на одній зігнутій руці на 30,8% ($t=7,62; p<0,001$), висі в блоці на 11,2% ($t=5,79; p<0,001$) та згинанні кисті з обтяженням на 15,7% ($t=5,26; p<0,001$).

Зазначені показники покращилися ($p<0,05$) і в контрольній групі, в якій вперше використовувалося ІГТ на передзмагальному етапі, але менш суттєво у порівнянні з експериментальною групою.

В інтервальному бігу на 8,4 км ($1,4 \times 6$) альпіністи експериментальної групи витратили менше часу на 37,0 с ($t=2,12; p<0,05$) на подолання дистанції, ніж контрольної групи, що свідчить про кумулятивний ефект від застосування повторного ІГТ у передзмагальній підготовці альпіністів.

9. Застосування ІГТ сприяло підвищенню фізичної працездатності і психологічної стійкості альпіністів під час подолання г. Ельбрус. Так, на першому етапі застосування гіпоксичного тренування із 12 альпіністів експериментальної групи 11 (91,7%) піднялися на вершину одночасно, один через 40 хвилин. У той же час із 14 альпіністів контрольної групи 7 (50,0%) спортсменів піднялися на вершину на 2 години пізніше ніж інші альпіністи. При цьому проведені на верхній точці (5642 м) виміри адаптивного потенціалу визначили найвищий рівень у 5 (35,7%) альпіністів контрольної і 9 (75,0%) експериментальної групи, інші альпіністи обох груп мали нижчі рівні адаптації.

Під час другого сходження на г. Ельбрус усі альпіністи, які другий рік

поспіль у передзмагальній підготовці використовували ІГТ одночасно піднялися на вершину 5642 м, як і 10 (83,3%) спортсменів, які вперше використовували ІГТ, тобто на 25% більше, ніж в попередньому їх сходженні, а інші досягли вищої точки протягом 30 хвилин. При цьому всі 12 альпіністів експериментальної групи відповідали вищому рівню адаптаційного потенціалу, а із 14 альпіністів 10, що вперше застосовували ІГТ, мали також зазначений рівень, що склав 71,4% і на 35,7% більше, ніж у попередньому сходженні.

Отримані результати свідчать про позитивний вплив ІГТ, як вперше використаного, так і повторного, який формує кумулятивний ефект, на успішність подолання г. Ельбрус.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці диференційованих навчально-тренувальних програм передзмагальної підготовки висококваліфікованих альпіністів з використанням різних режимів штучних гіпоксичних впливів при підготовці до подолання гірських вершин вище 6000 м над рівнем моря.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковано основні результати дисертації

1. Бершов С.И., Кийко А.С. Эльбрус – хронология, рекреация. Слобожанський науково-спортивний вісник : [наук.-теор. журн.]. Харків : ХДАФК, 2017. № 2 (58). С. 18-22. *Видання, яке включено до міжнародних наукометричних баз: DOAJ, index Copernicus та ін. Автору належить постановка завдань дослідження, проведення експерименту і підготовка статті до друку.*

2. Кийко А.С., Мулик В.В. Влияние различных режимов прерывистой гипоксии на функциональное состояние квалифицированных альпинистов. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури : зб. наук. праць. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. Випуск 5 (87) 17. С. 48-53. *Автору належить вибір методів, аналіз даних і формування висновків роботи.*

3. Мулик В.В., Кийко А. Зміни показників гемодинаміки під впливом інтервального гіпоксичного тренування протягом передзмагального етапу підготовки кваліфікованих альпіністів. Слобожанський науково-спортивний вісник : [наук.-теор. журн.]. Харків : ХДАФК, 2017. № 3 (59). С. 97-100. *Видання, яке включено до міжнародних наукометричних баз: DOAJ, index Copernicus та ін. Автору належить постановка завдань дослідження, проведення експерименту і підготовка статті до друку.*

4. Кийко А., Мулик В.В. Динаміка показників уваги кваліфікованих альпіністів під впливом гіпоксичного тренування під час подолання різних висотних рівнів гори Ельбрус. Слобожанський науково-спортивний вісник : [наук.-теорет. журн.]. Харків : ХДАФК, 2017. №4(60). С. 60-64. *Видання, яке включено до міжнародних наукометричних баз. Автору належить постановка завдань дослідження, проведення експерименту і підготовка статті до друку.*

5. Кийко А.С., Мулик В.В. Вплив інтервального гіпоксичного тренування на психічні навантаження під час подолання різних висотних рівнів г. Ельбрус. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури : зб. наук. праць. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. Випуск 9 (91) 17. С. 35-39. *Автору належить вибір методів, аналіз даних і формування висновків роботи.*

6. Кийко А.С., Мулик В.В. Вплив інтервального гіпоксичного тренування на показники фізичної підготовленості кваліфікованих альпіністів. Слобожанський науково-спортивний вісник : [наук.-теорет. журн.]. Харків : ХДАФК, 2017. №5(61). С. 59-63. *Видання, яке включено до міжнародних наукометричних баз: DOAJ, index Copernicus та ін. Автору належить постановка завдань дослідження, проведення експерименту і підготовка статті до друку.*

7. Кийко А.С., Мулик В.В. Використання інтервального гіпоксичного тренування для розвитку витривалості на передзмагальному етапі підготовки альпіністів. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури : зб. наук. праць. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. Випуск 10 (92) 17. С. 50-53. *Автору належить вибір методів, аналіз даних і формування висновків роботи.*

Опубліковані праці апробаційного характеру

8. Кийко А.С. Факторы, определяющие работоспособность в альпинизме. Основы побудови тренувального процесу в циклічних видах спорту: збірник наукових праць [Електронний ресурс]. Харків: ХДАФК, 2017. С. 157-160. URL: http://journals.uran.ua/cvs_konf/article/view/99553

9. Кийко А.С., Харченко Т.П. Характеристики навантажень у підготовці альпіністів. Основы спортивного туризму в рекреаційній діяльності: збірник наукових праць [Електронний ресурс]. Харків : ХДАФК, 2017. С. 61-71. URL: http://journals.uran.ua/tourism_kzvsfst/article/view/116489. *Автору належить постановка завдань дослідження, проведення експерименту і підготовка статті до друку.*

10. Кийко А.С., Харченко Т.П. Характеристика умов перебування альпіністів на різних гірських висотних рівнях. Збірник наукових праць Харківської державної академії фізичної культури. Харків: ХДАФК, 2017. № 4. С. 86-89. *Автору належить вибір методів, аналіз даних і формування висновків роботи.*

Опубліковані праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

11. Бершов С.И., Кийко А.С. Холодовое воздействие на спортсменов в условиях высокогорья. Удосконалення тренувального процесу в зимових видах спорту (в тому числі і спортсменів з обмеженими можливостями). Харків: ХДАФК, 2017. С. 4-10. *Автору належить вибір методів, аналіз даних і формування висновків роботи.*

АНОТАЦІЇ

Кийко А.С. Побудова передзмагальної підготовки кваліфікованих альпіністів із застосуванням інтервального гіпоксичного тренування. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання та спорту за спеціальністю 24.00.01 – олімпійський і професійний спорт. – Харківська державна академія фізичної культури. – Харків, 2018.

Дисертацію присвячено побудові передзмагальної підготовки до подолання гірських вершин альпіністів рівня СІ-1 з застосуванням інтервального гіпоксичного тренування (ІГТ). На основі аналізу літератури досліджено й розкрито сутність тренувального процесу альпіністів та представлено існуючі підходи до застосування ІГТ у спортивному тренуванні. Проведений констатувальний експеримент дозволив визначити, що найбільш ефективним у передзмагальній підготовці є режим гіперкапнічної гіпоксії 15-15 с в ІГТ, який було додатково використано в тренувальному процесі експериментальної групи. Для розв'язання поставлених завдань було обґрунтовано, розроблено та впроваджено зміст етапу передзмагальної підготовки.

Дослідження здійснювалися в два етапи за участю контрольної (n=14) та експериментальної (n=12) груп. На першому етапі впроваджувалася програма передзмагальної підготовки, що розроблена за результатами констатувального дослідження з різницею, що в експериментальній групі додатково, після тренування, три рази на тиждень використовувалося ІГТ з режимом 15-15 с. На другому етапі (передзмагальний етап другого річного макроциклу) в обох групах здійснювалася побудова тренувального процесу із застосуванням ІГТ, що використовувалася на першому етапі в експериментальній групі з метою виявлення кумулятивного ефекту курсового застосування штучної гіпоксії.

Експериментально було доведено більшу ефективність тренувальної програми з використанням гіперкапнічного гіпоксичного тренування.

Ключові слова: гіпоксія, гора Ельбрус, альпіністи, інтервальне гіпоксичне тренування, передзмагальний етап, фізичні якості.

Кийко А.С. Построение предсоревновательной подготовки квалифицированных альпинистов с применением интервальной гипоксической тренировки. – Рукопись.

Диссертація на соискание ученой степени кандидата наук по физическому воспитанию и спорту по специальности 24.00.01 – олимпийский и профессиональный спорт. - Харьковская государственная академия физической культуры. - Харьков, 2018.

Диссертація посвящена построению предсоревновательной подготовки к преодолению горных вершин альпинистов уровня СІ-1 с применением интервальной гипоксической тренировки (ИГТ).

В первом разделе «Современное состояние и особенности подготовки

альпинистов к преодолению горных вершин» проведен анализ литературы, исследована и раскрыта сущность тренировочного процесса альпинистов и представлены существующие подходы к применению ИГТ в спортивной тренировке.

Во втором разделе «Методы и организация исследований» описаны научные методы, представлена организация и данные об участниках исследований.

В третьем разделе «Особенности построения предсоревновательной подготовки квалифицированных альпинистов к преодолению горных вершин» представлены результаты констатирующего эксперимента, в результате которого определено, что наиболее эффективным в предсоревновательной подготовке есть режим гиперкапнической гипоксии 15-15 с в ИГТ, который был дополнительно использовано в тренировочном процессе экспериментальной группы. Для решения поставленных задач было обосновано, разработаны и внедрены содержание этапа предсоревновательной подготовки.

В четвертом разделе «Экспериментальное внедрение интервальной гипоксической тренировки (ИГТ) в предсоревновательную подготовку альпинистов уровня СП-1» поданы результаты двух этапов эксперимента с участием контрольной (n=14) и экспериментальной (n=12) групп. На первом этапе внедрялась программа предсоревновательной подготовки, разработанная по результатам констатирующего исследования с разницей, что в экспериментальной группе дополнительно, после тренировки три раза в неделю использовалось ИГТ с режимом 15-15 с. На втором этапе (предсоревновательный этап второго летнего макроцикла) в обеих группах осуществлялась построение тренировочного процесса с применением ИГТ, что использовалась на первом этапе в экспериментальной группе с целью выявления кумулятивного эффекта курсового применения искусственной гипоксии.

Экспериментально было доказано большую эффективность тренировочной программы с использованием гиперкапнической гипоксической тренировки.

В пятом разделе «Анализ и обобщение результатов исследования» обобщены результаты исследований и проведено сравнение результатов с данными, имеющимися в литературе.

В результате исследований впервые научно обосновано структуру и содержание предсоревновательной подготовки альпинистов уровня СП-1 для преодоления горных высот г. Эльбрус (5642 м), в том числе и с использованием дополнительной гипоксической тренировки в режиме 15-15 с дыханием через систему в замкнутое пространство с регулируемым составом воздуха, который имеет самый физиологический эффект интервальной прерывчатой гипоксии; установлено факторный вклад видов подготовки в систему высокогорной подготовки альпинистов уровня СП-1 и определены двигательные качества, составляющих физическую подготовленность альпинистов для успешного преодоления высотных гор, что позволяет учитывать их сочетание при

построении тренировочного процесса на передпиковом этапе к восхождению; определены изменения показателей функционального и психофизиологического состояния альпинистов на разных высотных уровнях преодоления г. Эльбрус.

Дополнены данные о необходимости ступенчатого преодоления горных вершин, начиная с высоты 2000 м.

В результате проведенных исследований подтверждено данные о: положительном влиянии интервальной гипоксической тренировки на проявление выносливости; аспекты, влияющие на адаптацию спортсменов к гипоксическим условиям средне- и высокогорья; кумулятивный эффект адаптации организма альпинистов в условиях средне- и высокогорья в процессе повторного использования ИГТ на этапе предсоревновательной подготовки.

Ключевые слова: гипоксия, гора Эльбрус, альпинисты, интервальные гипоксическая тренировка, предсоревновательный этап, физические качества.

Kuyko A.S. Planning of the pre-competitive training of qualified mountaineers using an interval hypoxic training. - As manuscript.

Thesis for a Candidate of Science in Physical Training and Sport on specialty 24.00.01 – Olympic and Professional Sports. – Kharkiv State Academy of Physical Culture. – Kharkiv, 2018.

Thesis is devoted to the planning of pre-competitive training of mountaineers of SP1 level to overcome mountain summits using an interval hypoxic training (IHT). The essence of the training process of mountaineers on the basis of literary analysis was examined and revealed and the existing approaches for using the IHT in sports training were also presented. The carried out experiment made it possible to determine that the mode of hypercapnic hypoxia of 15-15 sec which was additionally used in the training process of the experimental group in the IHT in the pre-competitive preparation is the most effective. The content of the pre-competitive training phase was proved, developed and implemented for solving assigned tasks.

The researches were carried out in two stages with the participation of the control (n=14) and the experimental (n=12) groups. At the first stage, the pre-competitive training program was implemented after the results of the ascertaining experiment with the difference that after the training three times a week was additionally used the IHT in 15-15 seconds' regimen in the experimental group. At the second stage (pre-competitive stage of the second annual macrocycle) the formation of the training process using the IHT was carried out in both groups that was used at the first stage in the experimental group in order to identify the cumulative effect of the course application of artificial hypoxia.

It was experimentally proved that there is more effectiveness the training program using the hypercapnic hypoxic training.

Key words: hypoxia, Mount Elbrus, mountaineers, interval hypoxic training, pre-competitive stage, physical qualities.