

Ч 517.217  
Г 12

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Дніпропетровський державний інститут фізичної культури і спорту

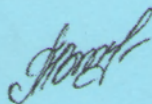
**ГАВРИЛОВА НАТАЛІЯ ВОЛОДИМИРІВНА**

УДК 796.015.576:796.61-053.6 (043.3)

**ЗАСТОСУВАННЯ ЕНДОГЕННО-ГІПОКСИЧНОГО ДИХАННЯ  
В СИСТЕМІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ  
ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ВЕЛОСИПЕДИСТІВ 13-16 РОКІВ**

24.00.01 – олімпійський і професійний спорт

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата наук з фізичного виховання і спорту



Дніпропетровськ – 2012

дисертацією є рукопис.

роботу виконано у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського, Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України.

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

**фізичні опоненти:**

доктор біологічних наук, професор **Філіппов Михайло Михайлович**, Національний університет фізичного виховання і спорту України, професор кафедри біології спорту;

доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор **Козіна Жанетта Леонідівна**, Івано-Франківський національний педагогічний університет імені Григорія Сковороди, завідувач кафедри циклічних видів спорту та спортивних ігор.

захист відбудеться «12» листопада 2012 року о 12<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 08.881.01 Дніпропетровського державного інституту фізичної культури і спорту (49094, м. Дніпропетровськ, вул. Набережна Теремогви, 10).

дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Дніпропетровського державного інституту фізичної культури і спорту (49094, м. Дніпропетровськ, вул. Набережна Теремогви, 10).

втореферат розіслано «10» жовтня 2012 р.



вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Н.В. Москаленко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Аналіз протоколів Ігор Олімпіад, зимових Олімпійських ігор, чемпіонатів світу та інших змагань свідчать про зростання результатів у різних видах спорту, зокрема у велосипедному. Однією з причин такого явища є вдосконалення навчально-тренувального процесу на всіх етапах багаторічної підготовки спортсмена. На особливу увагу заслуговує підготовка спортсменів у пубертатний період онтогенезу, який у велосипедистів відповідає етапам попередньої та спеціалізованої базової підготовки (Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності з велосипедного спорту, 2004), через те, що вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості в зазначені періоди відбувається на тлі інтенсивної вікової перебудови організму. Підвищення ефективності тренувальних занять за рахунок збільшення величини навантажень на даних етапах можуть не лише не сприяти очікуваному приросту спортивних результатів, а й порушити збалансовану діяльність тих функціональних систем, які є визначальними для процесу вдосконалення фізичної підготовленості спортсменів на наступних етапах багаторічної підготовки (В.М. Волков, 1978; Ю.Г. Крилатих, С.М. Мінаков, 1982; Д.А. Полішук, 1997; Дж.Х. Вілмор, Д.Л. Костілл, 2003; А.А. Захаров, 2005; Г.А. Макарова, 2008; Ж.Л. Козіна, 2009-2011). З огляду на вищевикладене, підвищення фізичної підготовленості підлітків-спортсменів повинно відбуватись не за рахунок надмірного обсягу фізичних навантажень, а завдяки додатковому застосуванню в процесі підготовки спортсменів спеціальних засобів, що сприяють посиленню ефективності фізичної роботи (І.В. Хоточкіна, 1993; В.М. Платонов, 1994; М.І. Волков, 1998; Т.Г. Диба, 2002; М.П. Закусило, П.А. Радзівський зі співавт., 2000; Ю.М. Фурман, 2001-2003; М.В. Баликін, С.М. Віноградов, 2004; М.М. Булатова, 2008; М.М. Філіппов, 2010; Я.С. Свищ, 2011).

З метою підвищення ефективності тренувальних занять у спортсменів різної спеціалізації перспективним є впровадження в процес спортивної підготовки спеціальних методик, які додатково до фізичних навантажень створюють в організмі стан гіпоксії, який можна досягти як завдяки перебуванню в умовах зниженого атмосферного тиску (гіпобаричних умовах), так і в умовах нормального атмосферного тиску (нормобаричних умовах). Економічні та технічні незручності обмежують можливості застосування гірсько-кліматичної та барокамерної моделей гіпоксії для їх широкого використання у тренувальному процесі спортсменів. Крім того, встановлено, що головним діючим чинником у механізмі створення таких моделей гіпоксії виступає зниження парціального тиску кисню в повітрі, яке вдихається, що може супроводжуватись погіршенням самопочуття і навіть стану здоров'я спортсменів (Ю.М. Караш, Р.Б. Стрелков, О.Я. Чіжов, 1988; В.В. Горанчук, Н.І. Сапова, О.О. Іванов, 2003). Тому такі моделі штучного створення гіпоксії не слід застосовувати фахівцям з фізичного виховання і спорту при роботі з підлітками. На наш погляд, на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки велосипедистів перспективним є використання в тренувальному процесі доступної та безпечної гіпоксичної моделі, яка підвищує ефективність тренувальних занять не

рахунок збільшення обсягу фізичних навантажень. При цьому слід враховувати й те, що специфічна поза і тривала статична напруга м'язів верхнього плечового поясу велосипедиста під час роботи дещо ускладнюють діяльність органів кровообігу і дихання. Як компенсаторне явище, через розслаблення м'язів передньої стінки живота у велосипедиста створюються сприятливі умови для вентиляції нижньої частини легень за рахунок посилення роботи м'язів черевного пресу і діафрагми, що зводжується більш тривалим видихом порівняно з вдихом (І.С. Кучеров, 1981; Д. Кузнєцова, 1989). З огляду на вищевикладене, посилення вентиляційних жливостей легень велосипедиста доцільно здійснювати шляхом підвищення функціональних можливостей вищезгаданих м'язів, які забезпечують черевний тип дихання.

Отже, у навчально-тренувальному процесі юних велосипедистів як додатковий засіб посилення ефекту фізичних навантажень слід застосовувати таку оксичну модель, яка б сприяла не лише вдосконаленню характерного для велосипедиста типу дихання, а й не перешкоджала процесу онтогенезу. Таким змогам відповідає модель створення в організмі стану вираженої гіперкапнії та змірної гіпоксії, який викликають диханням через апарат «Ендогенік-01».

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Назва сертаційної роботи затверджена Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол № 3 д 23.12.2009 р.), науково-координаційною радою у сфері фізичної культури і спорту Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту (протокол № 32-4 д 2.07.2010 р.) і є фрагментом планової науково-дослідної тематики кафедри едико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського відповідно до зведеного плану науково-дослідної роботи Міністерства України у справах сім'ї, молоді і спорту у сфері фізичної культури і спорту на 2006-2010 рр. за темою 3.2.4 Корекція аеробної та анаеробної продуктивності організму учнівської та студентської молоді шляхом застосування різних режимів фізичних впливів» реєстраційний номер – 0107U007149).

Роль автора полягала у впровадженні методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» в тренувальний процес велосипедистів на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки в підготовчому періоді річного макроциклу.

**Мета дослідження** – вдосконалення функціональної та фізичної підготовленості велосипедистів 13-16 років шляхом застосування в тренувальному процесі методики «ендогенно-гіпоксичного дихання».

Відповідно до поставленої мети визначено такі завдання дослідження:

1. На основі аналізу науково-методичної літератури теоретично обґрунтувати можливість застосування штучно створеної гіпоксії в підготовці юних спортсменів.
2. Дослідити функцію зовнішнього дихання велосипедистів 13-16 років в умовах створення в організмі гіпоксично-гіперкапнічного стану, а також після виконання дозованих фізичних навантажень.
3. Вивчити вплив тренувальних занять за навчальною програмою для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл

олімпійського резерву, шкільної вищої спортивної майстерності з велосипедного спорту на фізичну та функціональну підготовленість спортсменів на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки в підготовчому періоді річного макроциклу.

4. Експериментально перевірити ефективність застосування штучно створеної гіпоксії і гіперкапнії в процесі підготовки велосипедистів 13-16 років.

**Об'єкт дослідження** – функціональна та фізична підготовленість велосипедистів на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки.

**Предмет дослідження** – вплив тренувальних занять із застосуванням штучно створеної гіпоксії і гіперкапнії на функціональну та фізичну підготовленість велосипедистів 13-16 років.

**Методи дослідження** – теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел; педагогічне спостереження; педагогічний експеримент; педагогічне тестування з використанням методів велоергометрії, пульсометрії, сфігмоманометрії, спірографії, хронометрії; методи математичної статистики.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше досліджено функцію зовнішнього дихання підлітків 13-16 років при одноразовому застосуванні штучно створеної гіпоксії і гіперкапнії.

Уперше на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки велосипедистів застосовано методику «ендогенно-гіпоксичного дихання» з метою підвищення ефективності тренувальних занять у підготовчому періоді річного макроциклу.

Уперше досліджено особливості впливу штучно створеної гіпоксії і гіперкапнії на фізичну роботоздатність, аеробну та анаеробну продуктивність організму, функцію зовнішнього дихання велосипедистів, а також динаміку відновлення артеріального тиску й частоти серцевих скорочень після виконання дозованих фізичних навантажень.

Уперше встановлено, що застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» в підготовчому періоді річного макроциклу сприяє підвищенню загальної та спеціальної фізичної підготовленості велосипедистів-підлітків.

Уперше виявлено особливості впливу штучно створеної гіпоксії і гіперкапнії на функціональну та фізичну підготовленість велосипедистів 13-16 років.

Доповнено наукову інформацію про вплив тренувальних занять з велосипедного спорту на функціональну та фізичну підготовленість юних спортсменів у підготовчому періоді річного макроциклу.

Підтверджено положення про можливість підвищення функціональної та фізичної підготовленості спортсменів шляхом застосування в тренувальному процесі штучно створеної гіпоксії.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у впровадженні методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» в навчально-тренувальний процес велосипедистів Вінницької обласної дитячо-юнацької спортивної школи «Колос».

Матеріали дослідження використовуються в теоретичному курсі з дисциплін «Теорія і методика спортивної підготовки», «Теорія і методика підготовки спортсменів у видах спорту», «Основи теорії і методики спортивного тренування», «Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту», «Спортивна медицина» для

тудентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Упровадження результатів наукового дослідження й розроблених рекомендацій підтверджено актами Вінницької обласної дитячо-юнацької олімпійської школи з велосипедного спорту «Колос» та Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**Особистий внесок здобувача** полягає в аналізі науково-методичної літератури за темою дисертаційного дослідження, обґрунтуванні актуальності обраної теми, формулюванні мети і завдання дослідження, впровадженні в реінноваційний процес велосипедистів методики «ендогенно-гіпоксичного дихання», організації та проведенні дослідження, статистичній обробці, аналізі й узагальненні експериментальних даних, формулюванні висновків і практичних рекомендацій. Планування експерименту та вибір методів дослідження здійснювали спільно з науковим керівником.

У спільних публікаціях автору належить проведення аналізу експериментальних даних та їх узагальнення.

**Апробація результатів дисертації.** Основні теоретичні положення та висновки досліджень доповідались на засіданнях щорічної звітної науково-практичної конференції викладачів та студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (Вінниця, 2010-2012); на XIV, XV, XVI Міжнародних науково-практичних конференціях «Молода олімпійська наука України» (Львів, 2010-2012); на III Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми фізичного виховання, спорту та туризму в сучасних умовах життя» (Запоріжжя, 2010); на VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Фізична культура, спорт та здоров'я нації» (Вінниця, 2011).

**Публікації.** Основний зміст дисертації відображено в 7 роботах, які опубліковані у фахових виданнях України.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертаційна робота складається зі вступу, семи розділів, практичних рекомендацій, висновків, списку використаної літератури, додатків. Роботу ілюстровано 55 рисунками та 35 таблицями. Список використаної літератури містить 230 наукових джерел. Обсяг дисертаційної роботи – 197 сторінок.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено мету і завдання, об'єкт і предмет дослідження, наведено методи дослідження, розкрито наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, особистий внесок здобувача, зазначено сферу апробації результатів, наведено інформацію про публікації, структуру й обсяг дисертації.

У першому розділі «Удосконалення фізичної та функціональної підготовленості велосипедистів на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки» порушено проблему підвищення фізичної та функціональної підготовленості велосипедистів на етапах попередньої та спеціалізованої базової

підготовки; висвітлено морфо-функціональні особливості розвитку організму спортсменів 13-16 років; охарактеризовано сучасні засоби та методи підвищення ефективності тренувального процесу спортсменів за рахунок застосування в системі підготовки різних моделей штучно створеної гіпоксії.

На підставі проведеного аналізу літературних джерел визначено, що у велосипедистів етапи попередньої та спеціалізованої базової підготовки збігаються з пубертатним періодом розвитку людини. Удосконалення фізичної та функціональної підготовленості на цих етапах відбувається в період інтенсивних вікових біохімічних, морфологічних і функціональних перетворень, що необхідно враховувати під час організації тренувальних занять. Застосування великих фізичних навантажень з метою підвищення адаптації до тренувальних навантажень можуть викликати у юних спортсменів зворотній ефект – погіршення адаптаційних резервів організму. Дані наукових джерел свідчать, що засобами, які можуть бути використані в якості посилювачів ефекту тренувальних занять спортсменів, виступають різні моделі штучно створеної гіпоксії. Разом з цим наукова інформація про можливість застосування у навчально-тренувальному процесі існуючих методик штучного створення гіпоксії на різних етапах підготовки велосипедистів суперечлива, тому вимагають подальшого вивчення.

Проведений аналіз науково-методичної літератури переконує в необхідності експериментальної апробації та впровадженні в навчально-тренувальний процес велосипедистів поряд з фізичними вправами спеціальних методик створення штучного стану гіпоксії в організмі. Крім того, мало вивченим залишається питання особливостей використання цих методик у системній підготовці спортсменів-підлітків.

У *другому розділі «Методи та організація дослідження»* розкрито зміст і доцільність застосування тих методів дослідження, які використовувалися в роботі, подано відомості про етапи вирішення поставлених завдань та досліджуваній контингент, описано методику «ендогенно-гіпоксичного дихання» та принцип роботи апарату «Ендогенік-01».

Для вирішення першого завдання використано методи теоретичного аналізу й узагальнення наукових відомостей з проблеми дослідження. Для вирішення другого завдання застосовано метод комп'ютерної спірографії з аналізом петлі «потік-об'єм», що дозволив визначити хвилинний об'єм дихання, максимальну вентиляцію легень, життєву ємність легень, а також форсовану життєву ємність легень при одноразовому застосуванні методики «ендогенно-гіпоксичного дихання». Для вирішення третього та четвертого завдань використано метод педагогічного спостереження за навчально-тренувальним процесом велосипедистів; методи визначення фізичної роботоздатності, аеробної, анаеробної (алактатної й лактагної) продуктивності організму, функції зовнішнього дихання, відновлення артеріального тиску та частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі; методи педагогічного тестування фізичної підготовленості, а саме: загальної та спеціальної витривалості, динамічної силової витривалості, статичної силової витривалості, швидкісно-силової витривалості, швидкості й вибухової сили.

Дослідження фізичної роботоздатності проводилось за допомогою лоергометричного тесту PWC<sub>170</sub> (Карпман Б.Л. зі співавт., 1988). За значенням азника PWC<sub>170</sub> розраховували величину максимального споживання існую VO<sub>2max</sub>. Для визначення потужності анаеробних алактатних та лактатних цесів енергозабезпечення використовували Вантгейтський анаеробний тест акарова Г.А., 2003). Для визначення ємності анаеробних лактатних процесів ергозабезпечення використано метод, розроблений Shōgy A., Cherebetin G. (1974), ий застосовується при масових обстеженнях спортсменів і передбачає визначення аеробної (лактатної) продуктивності організму за показником максимальної ькості зовнішньої механічної роботи за 1 хв (МКЗР). З метою дослідження новлення частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень на лоергометрі застосовували метод пульсометрії, використовуючи монітори рцевого ритму «TOPcom sports» та «SIGMA SPORT PS 4», а для вивчення інаміки відновлення артеріального тиску застосовували сфігмоманометр «LD-91».

Для дослідження фізичної підготовленості в роботі використовувались нтрольні тести, які зазначені у навчальній програмі з велосипедного спорту для ґячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл імпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності. Загальну фізичну готовленість оцінювали за результатами тестів, які характеризують вибухову у (стрибок у довжину з місця), швидкість (біг на 60 м), швидкісно-силову тривалість (кількість присідань за 15 с), динамічну силову витривалість (згинання розгинання рук в упорі лежачи на підлозі «до відмови»), статичну силову тривалість м'язів розгиначів спини (утримання «до відмови» пози: лежачи на воті, злегка розведені прямі підняті руки і ноги вгору) та сідничних м'язів римання «до відмови» лежачи на животі пози: максимально підняті над шеткою обидві ноги розведені на 10°, зігнуті у колінних суглобах під кутом 45°, ки тримаються за кушетку), а також загальну витривалість (біг на 1500 м).

Спеціальну фізичну підготовленість оцінювали за часом проходження на лосипеді дистанцій 200 м з ходу та 2000 м з одним поворотом.

Отримані наукові матеріали оброблялися методами математичної статистики. дноразовий вплив штучно створеної гіпоксії і гіперкапнії, а також дозованих зичних навантажень на функціональний стан дихальної системи велосипедистів вчався шляхом порівняння зв'язаних вибірок, а для встановлення вірогідності мінностей отриманих при цьому значень застосовувався парний Т-критерій ілоксона. Ефективність комплексного впливу «ендогенно-гіпоксичного дихання» фізичних навантажень на функціональну та фізичну підготовленість ґтягом 16 тижнів підготовчого періоду річного макроциклу оцінювалась шляхом рівняння середніх арифметичних зв'язаних вибірок, а вірогідність відмінності між іми визначали за t-критерієм Стьюдента.

Дисертаційна робота виконувалася у чотири етапи.

На першому етапі дослідження (2008-2009 рр.) здійснено аналіз сучасних ературних джерел, вивчено науково-теоретичні та методичні аспекти фізичної готовки велосипедистів 13-16 років, також обґрунтовано робочу гіпотезу, значено мету і конкретизовано завдання дослідження відповідно до мети, ібрано методи дослідження.



На *другому* етапі (2009-2010 рр.) вивчено терміновий вплив штучно створеної гіпоксії і гіперкапнії, а також дозованих фізичних навантажень на функцію зовнішнього дихання спортсменів-велосипедистів. Сформовано контрольні групи загальною чисельністю 23 особи (13-14 років – 12 осіб, 15-16 років – 11 осіб) та експериментальні групи загальною чисельністю 25 осіб (13-14 років – 13 осіб, 15-16 років – 12 осіб). Проведено констатувальний експеримент з визначення функціональної та фізичної підготовленості підлітків-велосипедистів 13-16 років; здійснено формувальний експеримент з визначення впливу тренувальних занять з велосипедного спорту за навчальною програмою для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності, а також занять із застосуванням нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії за допомогою апарата «Ендогенік-01» на функціональну та фізичну підготовленість велосипедистів у підготовчому періоді річного макроциклу. Під час проведення формувального експерименту здійснено педагогічне спостереження за навчально-тренувальним процесом велосипедистів 13-16 років у підготовчому періоді річного макроциклу.

На *третьому* етапі (2010-2011 рр.) здійснено статистичну обробку, аналіз та узагальнення результатів дослідження, формулювання основних висновків і розробку практичних рекомендацій.

*Четвертий* етап (2011-2012 рр.) передбачав оформлення дисертаційної роботи, підготовку до апробації та офіційного захисту.

Дослідницька робота проводилась на кафедрі медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського та у Вінницькій обласній дитячо-юнацькій спортивній школі з велосипедного спорту «Колос».

У *третьому розділі* «Характеристика навчально-тренувальних занять велосипедистів у підготовчому періоді річного макроциклу на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки» охарактеризовано програми тренувальних занять велосипедистів, які спеціалізуються в гонках на шосе.

Проаналізувавши зміст тренувальних занять велосипедистів на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки дитячо-юнацьких спортивних шкіл, ми дійшли висновку, що в процесі підготовки юних спортсменів недостатньо уваги приділяється формуванню специфічного для велосипедиста під час педалювання дихання. Тому в тренувальних заняттях спортсменів на цих етапах багаторічної підготовки як додатковий засіб удосконалення фізичної підготовленості слід використовувати спеціальні дихальні вправи для формування специфічного для велосипедиста типу дихання.

Встановлено, що в тренувальних заняттях юних велосипедистів значна частина роботи відбувається в анаеробних умовах енергозабезпечення. При зловживанні такою роботою в пубертатний період онтогенезу можуть порушуватись функції тих систем організму, які є визначальними для процесу вдосконалення спортивної майстерності. Тому ми застосували в тренувальному процесі велосипедистів 13-16 років додатковий засіб створення в організмі гіпоксично-гіперкапнічного стану за допомогою апарата «Ендогенік-01».

Основним завданням спортивної підготовки велосипедистів на етапах середньої та спеціалізованої базової підготовки у підготовчому періоді річного роциклу було підвищення рівня функціональної, фізичної та техніко-тактичної готювленості. Тренувальні заняття планувались з урахуванням вікових бливостей розвитку організму велосипедистів-підлітків та базувались на альних дидактичних і специфічних принципах спортивного тренування. Основна га приділялась розвитку таких фізичних якостей, як загальна та спеціальна ривалість, силова динамічна й статична витривалість, швидкісно-силова ривалість, швидкість і вибухова сила.

Методика «ендогенно-гіпоксичного дихання» застосовувалась у навчально-знувальному процесі велосипедистів на загальнопідготовчому та частково на ціально-підготовчому етапах підготовчого періоду річного макроциклу, а саме в агуючих, базових і контрольно-підготовчих мезоциклах протягом 16 тижнів грудня по квітень. Тривалість тренувального заняття велосипедистів ідготовчому періоді річного макроциклу на етапі попередньої базової підготовки овила близько 115 хв, а періодичність занять – 4-5 разів на тиждень. На етапі ціалізованої базової підготовки тренувальне заняття тривало близько 175 хв, еріодичністю 5-6 разів на тиждень.

Навчально-тренувальні заняття велосипедистів контрольних та периментальних груп не відрізнялись за змістом. Відмінність полягала в тосуванні спортсменами експериментальних груп на початку кожного знувального заняття методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» за допомогою рату «Ендогенік-01» відповідно до так званих «маршрутних карт». Ця методика редбачала ступінчасту адаптацію до нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії шляхом льшення кількості води в апараті, збільшення часу уповільненого видиху, а також льшення тривалості занять.

Гіпоксично-гіперкапнічний стан створювали на початку підготовчої частини знувального заняття з метою підвищення функціональних можливостей альних м'язів, які беруть активну участь під час роботи велосипедиста, для мування економічного стереотипу дихання, а також для реалізації кціональних можливостей організму в основній частині заняття.

Одним з головних завдань тренувальних занять велосипедистів периментальних груп на етапах попередньої та спеціалізованої базової готювки було формування адаптаційних механізмів організму, не за рахунок льшення обсягу та інтенсивності тренувальної роботи, а шляхом застосування в цесі підготовки штучно створеного гіпоксично-гіперкапнічного стану за помоогою апарату «Ендогенік-01».

**У четвертому розділі «Вплив тренувальних занять без використання і з ористанням нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії на функціональну готювленість велосипедистів у підготовчому періоді річного макроциклу»** доставлено результати дослідження функції зовнішнього дихання велосипедистів -16 років при одноразовому застосуванні нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії, а сож дозованих фізичних навантажень на велоергометрі (1 Вт і 2 Вт 1 кг маси тіла), описано вплив тренувальних занять без використання і з ористанням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» протягом підготовчого

періоду річного макроциклу на фізичну роботоздатність, аеробну й анаеробну (алактатну, лактатну) продуктивність організму, функцію зовнішнього дихання й динаміку відновлення артеріального тиску та частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі.

Результати проведених досліджень засвідчили, що п'ятихвилинне одноразове застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» викликає підвищення функціональних можливостей дихальних м'язів та бронхіальної прохідності, а саме: максимальної вентиляції легень (МВЛ),  $T_{кр} = 30$  ( $p < 0,01$ ); життєвої ємності легень під час вдиху (ЖЄЛ вд),  $T_{кр} = 44,5$  ( $p < 0,05$ ); миттєвої об'ємної швидкості проходження повітря на рівні крупних бронхів (МОШ<sub>25</sub>),  $T_{кр} = 33,0$  ( $p < 0,05$ ); миттєвої об'ємної швидкості проходження повітря на рівні дрібних бронхів (МОШ<sub>75</sub>),  $T_{кр} = 44,5$  ( $p < 0,05$ ).

Порівняльний аналіз отриманих результатів спірографічного дослідження до та після застосування дозованих фізичних навантажень на велоергометрі потужністю 1 і 2 Вт на 1 кг маси тіла засвідчив покращення проходження повітря на ділянці дрібних бронхів, на що вказують показники миттєвої об'ємної швидкості ( $T_{кр} = 1,0$ ,  $p < 0,01$ ) та середньої об'ємної швидкості ( $T_{кр} = 1,0$ ,  $p < 0,01$ ) проходження повітря на рівні дрібних бронхів.

Тренувальні заняття без використання методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» протягом 16 тижнів підготовчого періоду у 13-14-річних велосипедистів сприяли підвищенню відносних величин потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення (на 6,18 %,  $p < 0,05$ ), а також потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення (на 5,18 %,  $p < 0,05$ ). На відміну від 13-14-річних, у 15-16-річних спортсменів контрольної групи такі тренувальні заняття не вплинули як на анаеробні процеси енергозабезпечення, так і не викликали суттєвих змін фізичної роботоздатності та аеробної продуктивності організму.

Використання методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» у навчально-тренувальному процесі велосипедистів на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки протягом підготовчого періоду річного макроциклу сприяло підвищенню фізичної роботоздатності, аеробної та анаеробної продуктивності організму.

Виявлено вікові відмінності впливу нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії на функціональну підготовленість підлітків-велосипедистів. Комплексне застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» та фізичних навантажень виявилось ефективнішим для осіб 13-14 років, ніж для підлітків 15-16 років. Так, у 13-14-річних велосипедистів експериментальної групи через 8 тижнів від початку експерименту виявлено суттєве підвищення фізичної роботоздатності й аеробної продуктивності, про що свідчать зростання абсолютних величин  $PWC_{170}$  (на 18,0 %,  $p < 0,05$ ) та  $VO_2 \max$  (на 8,08 %,  $p < 0,05$ ). Через 16 тижнів від початку експерименту в спортсменів цієї вікової групи середні значення  $PWC_{170 \text{ абс}}$  та  $VO_2 \max \text{ абс}$ , порівняно з вихідним рівнем, підвищились відповідно на 28,89 % ( $p < 0,005$ ) та на 12,98 % ( $p < 0,01$ ). Разом з тим за цей період, крім абсолютних величин вищезгаданих показників, виявлено суттєве зростання відносної величини  $PWC_{170}$  (на 22,83 %,  $p < 0,05$ ). Комплексне застосування методики

«ендогенно-гіпоксичного дихання» і тренувальних навантажень протягом 16 тижнів велосипедистів 13-14 років вплинули не лише на аеробну, а й на анаеробну продуктивність організму. Так, порівняно з вихідним рівнем значно підвищилися середні значення відносних величин ємності анаеробних лактатних процесів ергозабезпечення (на 6,14 %,  $p < 0,01$ ) та потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення (на 10,10 %,  $p < 0,05$ ). Разом з тим середні величини абсолютного та відносного показників потужності анаеробних лактатних процесів ергозабезпечення зросли в середньому відповідно на 17,48 % ( $p < 0,05$ ) та 11,96 % ( $p < 0,05$ ).

На підставі проведених досліджень встановлено, що застосування нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії в поєднанні з тренувальними навантаженнями 5-16-річних велосипедистів значно вплинуло на фізичну роботоздатність, аеробну та анаеробну продуктивність організму через 16 тижнів від початку експерименту. Так, середня величина абсолютного показника  $PWC_{170}$  перевищила вихідний рівень на 15,84 % ( $p < 0,05$ ), а відносного – на 12,13 % ( $p < 0,02$ ). Середня величина абсолютного показника  $VO_{2\max}$  зросла на 8,61 % ( $p < 0,05$ ), а відносного – на 5,13 % ( $p < 0,05$ ). Крім того, такі тренувальні заняття сприяли зростанню середніх значень таких відносних показників анаеробної продуктивності організму, як швидкість анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення за величиною  $\dot{V}O_{2R}$  (на 4,17 %,  $p < 0,01$ ) та потужність анаеробних лактатних процесів ергозабезпечення за величиною  $W_{anT_{30}}$  (на 6,24 %,  $p < 0,05$ ).

Встановлено, що застосування нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії в поєднанні з тренувальними навантаженнями підвищує функціональні можливості кальцеїнової системи велосипедистів.

Тренувальні заняття без використання методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» у велосипедистів 13-14 років контрольної групи протягом усього експерименту суттєво не вплинули на функцію зовнішнього дихання. Проте тренувальні заняття 5-16-річних спортсменів такі заняття сприяли зростанню ЖЄЛ (на 5,63 %,  $p < 0,05$ ), ЖЄЛ вд (на 6,85 %,  $p < 0,05$ ), що свідчить про збільшення дихальної поверхні легень. Встановлено, що використання протягом 16 тижнів нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії в тренувальному процесі як у 13-14-річних, так і в 15-16-річних велосипедистів ефективно вплинуло на функцію зовнішнього дихання, на що свідчать підвищення показників максимальної вентиляції легень (МВЛ), резервуарної ємності (РЕ), відношення максимальної вентиляції легень до хвилинного об'єму дихання (МВЛ/ХОД), резервного об'єму вдиху (РО вд), життєвої ємності легень (ЖЄЛ), життєвої ємності легень під час вдиху (ЖЄЛ вд), життєвої ємності легень під час видиху (ЖЄЛ вид) (табл. 1).

Після завершення шістнадцятитижневого тренувального циклу із використанням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» зареєстровано статистично достовірні зміни форсованої життєвої ємності легень (ФЖЄЛ) та її швидкості. Так, середнє значення ФЖЄЛ відносно вихідних даних зросло у 13-14-річних велосипедистів на 3,53 % ( $p < 0,05$ ), об'єму форсованого вдиху за 1 секунду ( $OFV_1$ ) – на 8,25 % ( $p < 0,05$ ), а миттєвої об'ємної швидкості проходження повітря на рівні середніх бронхів ( $MO_{Ш50}$ ) – на 10,05 % ( $p < 0,05$ ). У 15-16-річних спортсменів зареєстровано вірогідне підвищення ФЖЄЛ –

на 4,74 % ( $p < 0,05$ ),  $ОФВ_1$  – на 6,53 % ( $p < 0,05$ ),  $МОШ_{50}$  – на 6,16 % ( $p < 0,05$ ), пікової об'ємної швидкості (ПОШ) – на 4,34 % ( $p < 0,05$ ) та миттєвої об'ємної швидкості проходження повітря на рівні дрібних бронхів ( $МОШ_{75}$ ) – на 11,70 % ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 1

**Вплив тренувальних занять із застосуванням  
нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії на функцію зовнішнього дихання  
велосипедистів 13-16 років**

Показники	Вік	Середня величина, $x \pm S$				
		до початку занять	через 8 тижнів від початку занять	t	через 16 тижнів від початку занять	t
МВЛ, л·хв <sup>-1</sup>	13-14	136,35±5,37	143,74±4,41	1,06	158,69±5,83**	2,82
	15-16	152,96±4,03	165,04±4,62	1,97	170,14±4,16**	2,97
РД, %	13-14	93,69±0,30	94,07±0,18	1,07	94,59±0,24*	2,31
	15-16	93,97±0,19	94,46±0,21	1,77	94,64±0,21*	2,37
МВЛ/ХОД	13-14	16,16±0,72	17,0±0,48	0,96	18,88±0,85*	2,45
	15-16	16,75±0,52	18,31±0,59	1,97	18,87±0,74*	2,36
РО вд, л	13-14	1,53±0,06	1,60±0,06	0,83	1,70±0,05*	2,19
	15-16	1,86±0,04	1,90±0,04	0,88	1,99±0,03**	2,74
ЖСЛ, л	13-14	3,54±0,10	3,67±0,11	0,87	3,88±0,10*	2,36
	15-16	4,10±0,07	4,25±0,06	1,69	4,40±0,07***	3,12
ЖСЛ вд, л	13-14	2,21±0,07	2,30±0,07	0,92	2,48±0,07**	2,70
	15-16	2,64±0,04	2,71±0,04	1,29	2,83±0,04****	3,54
ЖСЛ вид, л	13-14	2,01±0,06	2,07±0,05	0,84	2,18±0,05*	2,19
	15-16	2,25±0,05	2,35±0,05	1,52	2,41±0,06*	2,19

Примітки. Вірогідність відмінності значень відносно величини, зареєстрованої до початку формувального експерименту:

\* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,02$ ; \*\*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\*\* –  $p < 0,005$

Застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» в комплексі з тренувальними навантаженнями у велосипедистів 13-16 років протягом підготовчого періоду річного макроциклу сприяло прискоренню відновлення артеріального тиску та частоти серцевих скорочень після виконання фізичної роботи, а також покращенню реакції судин на велоергометричне дозоване фізичне навантаження потужністю 1 Вт і 2 Вт на 1 кг маси тіла за характером зміни діастолічного тиску.

Відновлення систолічного тиску під впливом восьми тижневих тренувальних занять без використання і з використанням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» у велосипедистів 13-14 років при навантаженнях на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла вірогідно прискорилось, проте в представників експериментальної групи таке вірогідне прискорення відбувалось інтенсивніше. Слід також зазначити, що у велосипедистів як контрольної, так і експериментальної

уп через 8 тижнів від початку експерименту зменшилась кількість осіб з підвищенням діастолічного тиску при виконанні фізичного навантаження на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла. Разом з тим, на відміну від контрольної групи, у велосипедистів експериментальної групи шістнадцятитижневе застосування нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії сприяло прискоренню відновлення частоти серцевих скорочень після виконання фізичного навантаження велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла.

У велосипедистів 15-16 років як експериментальної, так і контрольної груп через 16 тижнів від початку експерименту зареєстровано вірогідне прискорення відновлення систолічного тиску та частоти серцевих скорочень після дозованих ізичних навантажень потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла. Проте в спортсменів експериментальної групи позитивний вплив тренувальних занять у поєднанні з нормобаричною гіпоксією і гіперкапнією проявився зменшенням кількості осіб, у яких підвищується діастолічний тиск під час виконання дозованого фізичного навантаження.

У спортсменів 15-16 років контрольної та експериментальної груп порівняно з длітками 13-14 років після виконання велоергометричних дозованих навантажень відновлення систолічного тиску відбулося дещо швидше.

У *п'ятому розділі «Вплив тренувальних занять без використання і з використанням нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії на фізичну підготовленість велосипедистів у підготовчому періоді річного макроциклу»* представлено результати дослідження змін загальної та спеціальної фізичної підготовленості велосипедистів 13-16 років.

Встановлено, що шістнадцятитижневі тренувальні заняття без застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» спортсменів 13-14 років контрольної групи сприяли підвищенню швидкості за результатом бігу 200 м з ходу на 1,61 %,  $p < 0,05$ ) та швидкісно-силової витривалості за максимальною кількістю ісідань за 15 с (на 8,21 %,  $p < 0,05$ ). Проте у 15-16-річних велосипедистів контрольної групи такі заняття підвищили спеціальну витривалість за результатом додання дистанції 2000 м з одним поворотом на 4,42 % ( $p < 0,05$ ).

Використання методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» у навчально-тренувальному процесі велосипедистів на етапах попередньої та спеціалізованої зової підготовки сприяло більш суттєвому підвищенню загальної та спеціальної фізичної підготовленості (табл. 2). Причому, в результаті дослідження були виявлені вікові особливості ефективності впливу нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії на фізичну підготовленість велосипедистів. Комплексне застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» в поєднанні з тренувальними навантаженнями виявилось ефективнішим для велосипедистів 13-14 років, ніж для 15-16.

У 13-14-річних спортсменів (на етапі попередньої базової підготовки) застосування в тренувальному процесі штучно створеної гіпоксії та гіперкапнії протягом 16 тижнів сприяло підвищенню загальної фізичної підготовленості, зокрема швидкості бігу на 60 м, на 1500 м, а також максимальної кількості ісідань за 15 с. Крім того, підвищилась спеціальна фізична підготовленість за результатом подолання дистанції на велосипеді 200 м з ходу та 2000 м з одним

поворотом. У 15-16-річних велосипедистів (на етапі спеціалізованої базової підготовки) тренувальні заняття в поєднанні з нормобаричною гіпоксією і гіперкапією підвищили результативність бігу на 1500 м та проходження дистанції на велосипеді 2000 м з одним поворотом.

Таблиця 2

**Вплив тренувальних занять із застосуванням  
нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії на фізичну підготовленість  
велосипедистів 13-16 років**

Показники	Вік	Середня величина, $\bar{x} \pm S$				
		до початку занять	через 8 тижнів від початку занять	t	через 16 тижнів від початку занять	t
Біг 60 м, с	13-14	9,74±0,10	9,58±0,11	1,10	9,41±0,11*	2,25
	15-16	8,98±0,15	8,88±0,14	0,50	8,61±0,13	1,85
Присідання за 15 с, разів	13-14	16,15±0,26	16,77±0,17	1,97	17,54±0,26****	3,78
	15-16	17,42±0,28	17,83±0,18	1,25	18,08±0,18	2,0
Біг 1500 м, хв	13-14	6,35±0,05	6,19±0,05*	2,19	6,15±0,05***	2,69
	15-16	5,09±0,03	5,01±0,03	1,78	4,97±0,02**	2,75
Гіт 200 м з ходу, с	13-14	15,21±0,11	15,0±0,14	1,15	14,79±0,15*	2,26
	15-16	13,09±0,15	12,97±0,11	0,66	12,70±0,14	1,94
Гіт 2000 м з одним поворотом, хв	13-14	3,09±0,04	2,98±0,04	1,98	2,93±0,04***	2,81
	15-16	2,79±0,03	2,71±0,04	1,72	2,63±0,03****	3,92

Примітки. Вірогідність відмінності значень відносно величини, зареєстрованої до початку формувального експерименту:

\* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,02$ ; \*\*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\*\* –  $p < 0,005$

У шостому розділі «Аналіз і узагальнення результатів дослідження» подано обговорення результатів власних досліджень та порівняння їх з даними наукової літератури.

У процесі дисертаційного дослідження було отримано три групи даних: такі, що підтвердили існуючу інформацію; такі, що доповнили існуючу інформацію; та абсолютно нові.

Підтверджено результати досліджень А.Л. Латишкевича, М.П. Закусило, Л. Я-Г. Шахліної (1993); М.І. Волкова (1998); Ю.О. Заплахова (2008) про те, що застосування додаткових методик штучно створеної гіпоксії сприяє підвищенню ефективності навчально-тренувального процесу спортсменів різної спеціалізації, а також наукові відомості П.А. Радзівського (1993), Т.Г. Диби (2002), Я.С. Свища (2011) про позитивний вплив спортивного тренування в поєднанні зі штучно створеною гіпоксією на загальну та спеціальну фізичну підготовленість спортсменів. Разом з тим доповнено наукову інформацію І.В. Хоточкіної (1993), В.С. Новікова (1997), Т.Г. Ананьєвої (1998), А.З. Колчинської (2003),

М.В. Баликіна (2004) про ефективність застосування в тренувальних заняттях спортсменів різних видів гіпоксії для підвищення їх функціональної підготовленості.

Абсолютно новими даними можна вважати виявлені особливості впливу нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії на функціональну та фізичну підготовленість велосипедистів на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки.

Результати наших досліджень дають підставу стверджувати, що удосконалювати фізичну та функціональну підготовленість підлітків 13-16 років можна не лише за рахунок обсягу виконуваної роботи, а й завдяки підвищенню адаптації до гіпоксії та гіперкапнії, застосувавши в тренувальному процесі методику «ендогенно-гіпоксичного дихання».

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз і узагальнення науково-методичної літератури за темою сертаційного дослідження свідчить про можливість застосування в системній підготовці спортсменів спеціальних (додаткових) методик, що посилюють ефект фізичних навантажень. Для досягнення бажаного адаптаційного ефекту фізичних навантажень у процесі підготовки спортсменів високої кваліфікації використовують спеціальні методики, які додатково створюють в організмі стан гіпоксії. Відомості про застосування таких методик обмежені. Крім того, не всі моделі штучно створеної гіпоксії можуть застосовуватися фахівцями з фізичного виховання і спорту при роботі з підлітками через негативний вплив на функціональний стан ростаючого організму. Найбільш доступною та безпечною гіпоксичною методикою, яку можна використовувати в тренувальному процесі підлітків є «ендогенно-гіпоксичне дихання».

2. Результати впливу нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії при одноразовому її застосуванні на функцію зовнішнього дихання у велосипедистів 13-16 років засвідчили вірогідні позитивні зміни функціональних можливостей дихальних м'язів та спроможність бронхів крупного та дрібного калібру пропускати вітря. Зареєстровано вірогідне зростання таких показників, як ЖЄЛ  $(T_{кр} = 44,5, p < 0,05)$ , МОШ<sub>25</sub>  $(T_{кр} = 33,0, p < 0,05)$ , МОШ<sub>75</sub>  $(T_{кр} = 44,5, p < 0,05)$ , МВЛ  $(T_{кр} = 30,0, p < 0,01)$ . Дозовані фізичні навантаження на велоергометрі тужністю 1 і 2 Вт на 1 кг маси тіла велосипедистів сприяли покращенню проходження повітря на ділянці дрібних бронхів, на що вказують показники МОШ<sub>75</sub>  $(T_{кр} = 1,0, p < 0,01)$  та СОШ<sub>75-85</sub>  $(T_{кр} = 1,0, p < 0,01)$ .

3. Тренувальні заняття за навчальною програмою для дитячо-юнацьких юртивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, кіл вищої спортивної майстерності з велосипедного спорту через 16 тижнів від чатку формувального експерименту підвищили потужність анаеробних актатних процесів енергозабезпечення на 6,18 %  $(p < 0,05)$ , а також потужність наеробних лактатних процесів енергозабезпечення – на 5,18 %,  $(p < 0,05)$  велосипедистів 13-14 років. Прискорився також період відновлення систолічного тиску після виконання дозованих фізичних навантажень на велоергометрі ютужністю 1 і 2 Вт на 1 кг маси тіла спортсменів. У 15-16-річних юнаків



підвищились функціональні можливості зовнішнього дихання, зокрема ЖЄЛ (на 5,63 %,  $p < 0,05$ ) та ЖЄЛ вд (на 6,85 %,  $p < 0,05$ ). Шістнадцятитижневі тренувальні заняття спортсменів 13-14 років сприяли підвищенню рівня швидкісно-силової витривалості (на 8,21 %,  $p < 0,05$ ) та швидкості (на 1,61 %,  $p < 0,05$ ). У 15-16-річних велосипедистів такі заняття підвищили (на 4,42 %,  $p < 0,05$ ) спеціальну витривалість.

4. Застосування велосипедистами 13-16 років у підготовчому періоді річного макроциклу протягом 16 тижнів нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії сприяло підвищенню фізичної роботоздатності, аеробної та анаеробної продуктивності організму. Виявлено, що ефективність впливу цього засобу на функціональну підготовленість залежить від віку спортсменів. На етапі попередньої базової підготовки у 13-14-річних спортсменів ефект таких тренувань проявився дещо швидше (через 8 тижнів від початку експерименту), ніж на етапі спеціалізованої базової підготовки у 15-16-річних велосипедистів. Зростання функціональної підготовленості в спортсменів 13-14 років проявилось в більшій мірі, ніж у спортсменів 15-16 років. Фізична роботоздатність за відносною величиною  $PWC_{170}$  через 16 тижнів зросла у 13-14-річних велосипедистів на 22,83 % ( $p < 0,05$ ), а у 15-16-річних – на 12,13 % ( $p < 0,02$ ). Аеробна продуктивність за величиною  $VO_{2 \max \text{ влдн.}}$  підвищилась лише у 15-16-річних підлітків – на 5,13 % ( $p < 0,05$ ). Ємність анаеробної лактатної продуктивності організму за відносною величиною МКЗР зросла у 13-14-річних велосипедистів на 6,14 % ( $p < 0,01$ ), а у 15-16-річних – на 4,17 % ( $p < 0,01$ ). Потужність анаеробної лактатної продуктивності за величиною показника  $ВанТ_{30 \text{ влдн.}}$  підвищилась у 13-14-річних спортсменів на 11,96 % ( $p < 0,05$ ), а у 15-16-річних – на 6,24 % ( $p < 0,05$ ). Потужність анаеробної алактатної продуктивності організму за відносною величиною показника  $ВанТ_{10}$  зросла на 10,10 % ( $p < 0,05$ ) лише у 13-14-річних підлітків.

5. Встановлено, що внаслідок використання методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» в комплексі з тренувальними навантаженнями у велосипедистів 13-16 років відбуваються позитивні зміни в апараті зовнішнього дихання: підвищуються функціональні можливості дихальних м'язів, збільшується дихальна поверхня легень, відбувається економізація роботи дихальних м'язів у стані відносного м'язового спокою, а також полегшується проходження повітря на ділянці середніх та дрібних бронхів. Про підвищення функціональних можливостей дихальних м'язів свідчить зростання МВЛ (у 13-14-річних спортсменів – на 16,39 %,  $p < 0,02$ , у 15-16-річних – на 11,23 %,  $p < 0,02$ ) та МВЛ/ХОД (у 13-14-річних – на 16,82 %,  $p < 0,05$ , у 15-16-річних – на 11,69 %,  $p < 0,05$ ). Свідченням збільшення дихальної поверхні легень є підвищення ЖЄЛ (у 13-14-річних – на 9,66 %,  $p < 0,05$ , у 15-16-річних – на 7,25 %,  $p < 0,01$ ). На економізацію роботи дихальних м'язів вказує зниження ЧД у стані відносного м'язового спокою в спортсменів 13-14 років на 12,5 %,  $p < 0,05$ , у 15-16-річних – на 12,35 %,  $p < 0,05$ . Про покращення бронхіальної прохідності на ділянці середніх та дрібних бронхів вказує зростання показників ФЖЄЛ (у 13-14-річних – на 3,53 %,  $p < 0,05$ , у 15-16-річних – на 4,74 %  $p < 0,05$ ) та її складових ОФВ<sub>1</sub> (у 13-14-річних – на 8,25 %,  $p < 0,05$ , у 15-16-річних – на 6,53 %,  $p < 0,05$ ), МОШ<sub>50</sub>

13-14-річних – на 10,05 %,  $p < 0,05$ , у 15-16-річних – на 6,16 %,  $p < 0,05$ ),  $MOШ_{75}$  15-16-річних – на 11,7 %,  $p < 0,05$ ).

6. Шістнадцятитижневі тренувальні заняття в поєднанні зі штучно введеною нормобаричною гіпоксією і гіперкапнією у підготовчому періоді річного акроциклу покращили реакцію серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження (потужністю 1 Вт і 2 Вт на 1 кг маси тіла), а також прискорили відновлення артеріального тиску та частоти серцевих скорочень після завершення боти. Про позитивний вплив таких занять на етапі попередньої базової підготовки відбито прискорення відновлення артеріального тиску та частоти серцевих скорочень, а на етапі спеціалізованої базової підготовки підтверджується зменшення кількості спортсменів з гіпертонічним типом реакції серцево-судинної системи на дозовані фізичні навантаження.

7. Ефективність комплексного застосування нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії, а також тренувальних навантажень на фізичну підготовленість біатлоністів-велосипедистів залежить від віку спортсменів. У 13-14-річних спортсменів через 16 тижнів від початку формувального експерименту підвищилась спеціальна фізична підготовленість за результатами гіту 200 м з ходу (на 2,75 %,  $p < 0,05$ ) та гіту 300 м з одним поворотом (на 5,18 %,  $p < 0,01$ ). Загальна фізична підготовленість зростала за результатами бігу на 60 м (на 3,43 %,  $p < 0,05$ ), бігу на 1500 м (на 1,16 %,  $p < 0,01$ ), а також за максимальною кількістю присідань за 15 с (на 8,57 %,  $p < 0,005$ ). На етапі попередньої базової підготовки, порівняно з велосипедистами спеціалізованої базової підготовки, ефективність впливу нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії за деякими показниками фізичної підготовленості проявилася дещо швидше (через 8 тижнів від початку експерименту). У 15-16-річних велосипедистів тренувальні заняття з використанням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» сприяли підвищенню загальної фізичної підготовленості за результатом бігу на 1500 м (на 2,29 %,  $p < 0,02$ ) та спеціальної фізичної підготовленості за результатом гіту 2000 м з одним поворотом (на 5,91 %,  $p < 0,005$ ).

Перспективи подальших досліджень будуть спрямовані на вивчення впливу нормобаричної гіпоксії і гіперкапнії на функціональну та фізичну підготовленість велосипедистів на етапах максимальної реалізації індивідуальних можливостей та збереження досягнутого у підготовчому періоді річного макроциклу.

## **СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Гаврилова Н.В. Перспективи застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання для вдосконалення функціональної підготовленості велосипедистів / Н.В. Гаврилова, Ю.М. Фурман // Педагогіка, психологія та едіко-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Науковий журнал. – Львів: ХОВНОКУ – ХДАДМ, 2010. – №7. – С. 17-20. *Особистий внесок здобувача в проведення дослідження та формуванні висновків.*

2. Гаврилова Н.В. Вдосконалення функції дихання велосипедистів 3-16 років шляхом застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання /

Н.В. Гаврилова, Ю.М. Фурман // Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Збірник наукових праць. – Вінниця, 2010. – №9. – С. 128-134. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментального дослідження, аналізі отриманих результатів і статистичній обробці результатів.*

3. Гаврилова Н.В. Вплив ендогенно-гіпоксичного дихання та дозованих фізичних навантажень на вентиляційну функцію легень юних велосипедистів / Н.В. Гаврилова, Ю.М. Фурман // Вісник Запорізького національного університету: Збірник наукових статей, Фізичне виховання та спорт. – Запоріжжя, 2010. – № 1 (3). – С. 68-72. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні дослідження та формуванні висновків.*

4. Гаврилова Н.В. Вдосконалення функціональної підготовленості велосипедистів 13-14 років шляхом комплексного застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» та фізичних навантажень / Н.В. Гаврилова, Ю.М. Фурман // Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Збірник наукових праць. – Том 2. – Вінниця, 2011. – № 12. – С. 83-89. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні дослідження, аналізі отриманих результатів та їх узагальненні.*

5. Гаврилова Н.В. Удосконалення функціональної та фізичної підготовленості велосипедистів 13-16 років шляхом застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання у підготовчому періоді річного макроциклу / Н.В. Гаврилова // Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фіз. культури та спорту. – Л., 2011. – Вип. 15. Т.1. – С. 48-54.

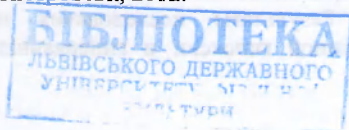
6. Гаврилова Н.В. Підвищення функціональної підготовленості велосипедистів на етапах попередньої та спеціалізованої базової підготовки шляхом застосування нормобаричної гіперкапічної гіпоксії / Н.В. Гаврилова // Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фіз. культури та спорту. – Л., 2012. – Вип. 16. Т.1. – С. 28-32.

7. Гаврилова Н.В. Можливості застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання у навчально-тренувальному процесі велосипедистів 15-16 років / Н.В. Гаврилова, Ю.М. Фурман // Спортивний вісник Придніпров'я. – Дніпропетровськ, 2011. – № 3. – С. 117-121. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні дослідження, аналізі отриманих результатів та обґрунтуванні висновків.*

## АНОТАЦІЇ

**Гаврилова Н.В. Застосування ендогенно-гіпоксичного дихання в системі вдосконалення фізичної підготовленості велосипедистів 13-16 років.** – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту за спеціальністю 24.00.01 – олімпійський і професійний спорт. – Дніпропетровський державний інститут фізичної культури і спорту, Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Дніпропетровськ, 2012.



Дисертація присвячена вивченню можливостей удосконалення фізичної та ункціональної підготовленості велосипедистів 13-16 років шляхом застосування в вчально-тренувальному процесі методики «ендогенно-гіпоксичного дихання».

У дисертаційній роботі представлені результати дослідження впливу ренувальних занять без використання і з використанням нормобаричної гіпоксії і перкапнії на фізичну роботоздатність, аеробну та анаеробну (алактатну, лактату) одуктивність організму, функцію зовнішнього дихання, а також на відновлення ртеріального тиску та частоти серцевих скорочень після виконання дозованих ізичних навантажень. Крім того представлено вплив таких занять на загальну та еціальну фізичну підготовленість юних велосипедистів.

Встановлено, що застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» в ренувальному процесі велосипедистів дозволяє підвищувати фізичну та ункціональну підготовленість підлітків, не за рахунок величини тренувальних вантажень, а шляхом формування адаптаційних механізмів до гіпоксії та перкапнії.

**Ключові слова:** велосипедний спорт, фізична та функціональна дготовленість, ендогенно-гіпоксичне дихання, етапи попередньої та еціалізованої базової підготовки спортсменів.

**Гаврилова Н.В. Применение эндогенно-гипоксического дыхания в стеме совершенствования физической подготовленности велосипедистов -16 лет. – На правах рукописи.**

Диссертація на соискание ученой степени кандидата наук по физическому спитанию и спорту по специальности 24.00.01 – олимпийский и офессиональный спорт. – Днепропетровский государственный институт изической культуры и спорта, Министерство образования и науки, молодежи и порта Украины, Днепропетровск, 2012.

Диссертація посвящена изучению возможности совершенствования изической и функциональной подготовленности велосипедистов 13-16 лет путем именения в тренировочном процессе на протяжении подготовительного периода дичного макроцикла методики «эндогенно-гипоксического дыхания». В основе нной методики лежит влияние на организм велосипедистов искусственно озданной гипоксии за счет того, что дыхание осуществляется газовой смесью с ониженным содержанием кислорода до 18 % и с повышенным содержанием лекислого газа до 3 %, что способствует возникновению в организме апоксическо-гиперкапнического состояния. Такая модель искусственно созданной апоксии легко переносится велосипедистами-подростками, что позволяет спользовать ее в качестве дополнительного метода усовершенствования даптационных механизмов организма к «гиперметаболической гипоксии изической нагрузки». Кроме того методика «эндогенно-гипоксического дыхания» ключает в себя дыхательные упражнения, которые способствуют овершенствованию специфического для велосипедиста типа дыхания.

Результаты исследования показали, что использование искусственно зданной гипоксии и гиперкапнии в тренировочном процессе велосипедистов

вызывает положительные изменения физической работоспособности, аэробной и анаэробной продуктивности организма, функции внешнего дыхания, а также способствует ускорению восстановления артериального давления и частоты сердечных сокращений после выполнения дозированных физических нагрузок. Позитивное влияние таких занятий проявляется также в более существенном повышении уровня общей и специальной физической подготовленности юных велосипедистов.

Установлено, что применение методики «эндогенно-гипоксического дыхания» дает возможность повышать функциональную и физическую подготовленность велосипедистов не за счет увеличения объема выполняемой работы, а с помощью повышения адаптации к гипоксии и гиперкапнии и тем самым предотвращает возможные негативные изменения в организме, связанные с физическими перегрузками.

**Ключевые слова:** велосипедный спорт, физическая и функциональная подготовленность, эндогенно-гипоксическое дыхание, этапы предварительной и специализированной базовой подготовки спортсменов.

**Gavrylova N.V. The using of endogenno-gipocsychnyi breath in the system of perfection of physical preparation of cyclists of 13-16 years old. – On rights of a manuscript.**

Dissertation for the gaining a graduate degree of the candidate of sciences on Physical Education and sports in specialty 24.00.01 – Olympic and professional sport. – Dnipropetrovsk State Institute of Physical Culture and Sport, Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine, Dnipropetrovsk, 2012.

Dissertation is sanctified to the study of possibilities of improvement of physical and functional preparedness of cyclists 13-16 years old by application the methodology of the "endogenno-gipoksychnyi breathing" in the educational-training process.

The results of research of influence of training employments with and without using of normobaric hypoxia and hypercapnia on a physical capacity, aerobic and anaerobic (lactate, alactate) productivity of organism, function of the external breathing, and also on proceeding in an arteriotony and frequency of heart-throbs after implementation of the dosed physical activities are presented in-process. In addition the influence of such employments is presented on general and special physical preparedness of young cyclists.

It is set that application of methodology of the "endogenno-gipoksychnyi breathing" in the training process of bicyclists allows to promote physical and functional preparedness of teenagers, not due to the size of the training loading, but by forming of adaptation mechanisms to the hypoxia and hypercapnia.

**Keywords:** bicycle sport, physical and functional preparedness, endogenno-gipoksychnyi breathing, stages of previous and specialized base preparation of sportsmen.