

11. Степанченко Н. І. Специфіка дослідницького інструментарію оцінки професійно-педагогічної мотивації в педагогічній діагностиці / Н. І. Степанченко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2012. – № 9. – С.88–91.

**References:**

1. Gats G. A. Characteristics of diagnostic methods in the pedagogical activity of the teacher of physical culture / G. A. Gats, A. V. Tsos, // Phys. education, sport and culture of health in modern times. common-ve. - 2011. - No. 3. - P. 34-38.
2. Gats G.O. Method of formation of diagnostic competence of future teachers of physical culture / Georgiy Orpanasovich Gats // Pedagogics, psychology and medical-biological problems of physical education and sports. - 2010. - No. 3. - P. 18-20.
3. Gats G. The main stages of research in pedagogical diagnosis / G. Gats // Youth scientific bulletin Volyn National University named after Lesya Ukrainka. - 2012. - Exp. 7. - P. 7-9.
4. Ingenkamp K. Pedagogical diagnosis / K. Ingenkamp. - M.: Pedagogics, 1991. - 240 p.
5. Katsova L.I. Preparation of future teachers for pedagogical practice as a means of forming their professional interest / L. I. Katsova // Pedagogics, psychology and medical and biological problems of physical education and sports: a collection of scientific works / ed. S. S. Yermakov; CDMA (HHPI). - Kharkiv, 2007. - No. 3. - P. 51-54.
6. Kozubovskaya IV Formation of a New Educational Paradigm for Teaching Personnel Training in the UK: [monograph] / I.V.Kozubovskaya, O.S.Povadaychik, I.E.Popovych. - Publishing house PE "AUDOR-SHARK", 2017. - 216 p.
7. Kuts O. Integration of the values of physical culture in the professional training of the teacher of physical education (third report) / O.Kutz, M.Tretyakov, I.Lapichak // Pedagogics, psychology and medical-biological problems of physical education and sports. - 2003. - No. 15. - P. 119-124.
8. Martynenko S. M. Diagnostic activity of the future teacher of elementary school: theory and practice: [monograph] / S. M. Martynenko. - K.: KMPU them. B. D. Grinchenko, 2008. - 434 pp.
9. Martynenko SM. Diagnostic methods as a means of checking the readiness of the future teacher for creative professional teaching / C. Martynenko // Education in elementary school as a holistic creative process: theory and practice: teaching method. pos. / Ed. VI Cooper - K.: Primary school, 2011. - p.258-295.
10. Stepanchenko N.I. Concept of professional training of future teachers of physical education / N. I. Stepanchenko. - Lviv: Drukart, 2016. - 42 p.
11. Stepanchenko N.I. Specificity of research tools for assessing vocational pedagogical motivation in pedagogical diagnosis / N. I. Stepanchenko // Pedagogy, psychology and medical and biological problems of physical education and sports. - 2012. - No. 9. - P.88-91

**Філіппов М.М.<sup>1</sup>, Кузьміна Л.М.<sup>1</sup>, Ільїн В.М.<sup>1</sup>, Клименко Г.В.<sup>2</sup>**

**1Національний університет фізичного виховання і спорту України,  
2Київський університет імені Бориса Грінченка, Київ**

### **ГЕНЕТИЧНА ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ СТІЙКІСТЮ ДО ГІПОКСІЇ НАВАНТАЖЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЮ СПОРТСМЕНІВ**

*Залежність між стійкістю до гіпоксії навантаження та результативністю спортсменів підводного плавання. Актуальність. У спортсменів підводного плавання гіпоксія виникає в результаті затримки дихання на фоні розвитку гіпоксії навантаження. При цьому дихальний центр, який дуже чутливий до змін газового складу крові, при затримці дихання, м'язовому напруженні і гіперкапнії, змінює природні регуляторні процеси. Також в організації адаптивних реакцій на гіпоксичні та гіперкапнічні стимули вірогідний вклад певних генів. Мета. Підвищення спеціальної працездатності спортсменів, що спеціалізуються в підводному плаванні, залежно від поліморфізму гена eNOS. Методичні підходи. Аналітика сучасної літератури, педагогічний експеримент, генетичний аналіз ДНК, фізіологічні дослідження: пульсоксиметрія, спірометрія, газоаналіз та ін. Проводили також порівняння спортивних досягнень спортсменів. Результати. На початковому етапі пед.експеримента результати пропливання 200 і 50м в КГ і ЕГ були різними залежно від генотипічної приналежності спортсменів. При цьому розповсюдження поліморфних варіантів гена eNOS у спортсменів свідчило про наявність асоціації поліморфізму Т/Т. В кінці пед. експерименту після пропливання дистанції 200м споживання кисню зросло в КГ на 3,74%, а в ЕГ - на 5,21%, час пропливання значно покращився: у юнаків з генотипом Т/Т зменшився на 11,7% (p<0,05), а з генотипом Т/С + С/С – на 15,2% (p<0,05); у дівчат, відповідно, на 5,3% і 7,3% (p<0,05). Висновок. Виявлено, що у спортсменів-підводників достовірно підвищена частота Т/Т генотипу при зниженні частоти Т/С і С/С. Поліморфізми генів eNOS у них асоційовані з характером адаптаційних можливостей до гіпоксії навантаження. Застосування для таких спортсменів спеціальних вправ на етапі спеціалізованої базової підготовки сприяло підвищенню економічності функціонування кардіореспіраторної системи, зростанню спортивних досягнень.*

**Ключові слова:** спортсмени підводники, педагогічний експеримент, кардіо-респіраторна система, стійкість до гіпоксії навантаження, поліморфізм гена eNOS.

**Філіппов М.М., Кузьміна Л., Ільїн В.М., Клименко А.В. Генетическая зависимость между устойчивостью к гипоксии нагрузки и результативностью спортсменов. У спортсменов подводного плавания**

гіпоксія виникає в результаті задержки дихання на фоні розвитку гіпоксії навантаження. При цьому дихальний центр, котрий дуже чутливий до змін газового складу крові, задержки дихання, м'язового напруження і гіперкапнії, змінює природні регуляторні процеси. Також в організації адаптивних реакцій на гіпоксичні та гіперкапнічні стимули ймовірно вкладаються певні гени. Мета. Підвищення спеціальної работоспособності спортсменів, спеціалізуються в підводному плаванні, в залежності від поліморфізму гена eNOS. Методичні підходи. Аналітика сучасної літератури, педагогічний експеримент, генетичний аналіз ДНК, фізіологічні дослідження: пульсоксиметрія, спірометрія, газоаналіз і др. Проводили також порівняння спортивних досягнень спортсменів. Результати. На початковому етапі експерименту результати пропливання 200 і 50 м в КГ і ЕГ були різними в залежності від генотипічної приналежності спортсменів. При цьому поширення поліморфних варіантів гена eNOS у спортсменів свідчувало про наявність асоціації поліморфізму Т/Т. В кінці експерименту після пропливання дистанції 200 м витрата кисню зросла в КГ на 3,74%, а в ЕГ - на 5,21%, час пропливання значно покращився: у чоловіків з генотипом Т/Т зменшилось на 11,7% ( $p < 0,05$ ), а з генотипом Т/С і С/С - на 15,2% ( $p < 0,05$ ); у дівчат, відповідно, на 5,3% і 7,3% ( $p < 0,05$ ). Висновок. Виявлено, що у спортсменів-підводників достовірно підвищена частота Т/Т генотипу при зниженні частоти Т/С і С/С. Поліморфізми генів eNOS у них асоційовані з характером адаптивних можливостей до гіпоксії навантаження. Використання спеціальних вправ на етапі спеціалізованої базової підготовки сприяло підвищенню ефективності функціонування кардіореспіраторної системи, зростанню спортивних досягнень.

**Ключові слова:** спортсмени підводники, педагогічний експеримент, кардіо-респіраторна система, стійкість до гіпоксії навантаження, поліморфізм гена eNOS.

**Filippov M., Kuzmina L., Ilyin V., Klimenko A. Genetic relationship between resistance to hypoxia of the load and the performance of athletes.** For athletes of scuba diving, hypoxia occurs as a result of breath-holding during the development of hypoxia load. At the same time, the respiratory center, which is very sensitive to changes in blood gas composition, breath holding, muscle tension, and hypercapnia, changes natural regulatory processes. Also in the organization of adaptive reactions to hypoxic and hypercapital stimuli, the contribution of certain genes is likely. Purpose. Increase the special performance of athletes specializing in scuba diving, depending on the eNOS gene polymorphism. Methodical approaches. Analytics of modern literature, pedagogical experiment, genetic DNA analysis, physiological studies: pulse oximetry, spirometry, gas analysis, etc. A comparison of the athletic achievements of athletes was also conducted. Results. At the initial stage ped. Experimental results of swimming 200 and 50 m in the CG and the EG were different depending on the genotypic affiliation of athletes. At the same time, the spread of polymorphic variants of the eNOS gene in athletes indicated the presence of an association of T / T polymorphism. At the end of the ped. of the experiment after swimming a 200 m distance, oxygen consumption increased in the CG by 3.74%, and in the EG - by 5.21%, the time of sailing improved significantly: in young men with the T / T genotype decreased by 11.7% ( $p < 0,05$ ), and with the genotype T/C and C / C - by 15.2% ( $p < 0,05$ ); in girls, respectively, by 5.3% and 7.3% ( $p < 0,05$ ). Conclusion. It was revealed that submariner sportsmen had a significantly increased frequency of T/T genotype with a decrease in the frequency of T/C and C/C. They have eNOS gene polymorphisms associated with the nature of the adaptive capacity to hypoxia load. The use of special exercises with such athletes at the stage of specialized basic training contributed to an increase in the efficiency of the cardiorespiratory system functioning, the growth of sports achievements, and an increase in results.

**Key words:** divers, athletes, pedagogical experiment, cardio-respiratory system, load hypoxia resistance, eNOS gene polymorphism.

**Вступ.** Відомо, що етап спеціалізованої базової підготовки є найбільш фундаментальним для формування тих проявів та якостей, які необхідні для наступних етапів багаторічного удосконалення. Його особливістю в циклічних видах спорту є спрямованість на розвиток аеробних можливостей, удосконалення професійних якостей, які зумовлюють успішність реалізації функціональних можливостей організму. Якщо робота здійснюється в зоні максимальної і субмаксимальної потужності, внаслідок невідповідності між запитом і доставкою кисню, виникає гіпоксія навантаження, ступінь якої залежить від можливостей включення механізмів її компенсації [6]. Показано, що на етапі спеціалізованої базової підготовки спортсменів для формування стійкості до гіпоксії навантаження одним з ефективних засобів є виконання швидкісних вправ за короткий проміжок часу. На сьогоднішній день достатньо проаналізовано відмінності механізмів розвитку і компенсації гіпоксії навантаження при фізичній роботі від гіпоксичної гіпоксії [6]. Проте в умовах спортивної діяльності поєднані впливи на організм різних факторів створюють певне навантаження не лише на функції систем дихання і кровообігу, але і на механізми їх регулювання. Так, у спортсменів, які спеціалізуються в підводному плаванні, гіпоксія виникає в результаті затримки дихання на фоні розвитку гіпоксії навантаження. При цьому дихальний центр, який дуже чутливий до змін газового складу крові, при затримці дихання, м'язовому напруженні і гіперкапнії змінює природні регуляторні процеси [2,6].

В останні роки біохіміки, фізіологи, генетики розшифрували геном багатьох тварин і людини, завдяки чому досягли певного рівня розуміння механізмів регулювання фізіологічних процесів. Це великою мірою може бути використано для відбору та підготовки спортсменів.

В організації адаптивних реакцій на гіпоксичні та гіперкапнічні стимули важливу роль грають центральні

механізми регуляції [3,4,5], також вірогідний вклад певних генів [1,2]. Багатьма авторами показано, що при гіпоксії в плазмі та на еритроцитах підвищується концентрація оксиду азота (NO) [2].

При заняттях підводним плаванням на спортсменів здійснюється поєднаний вплив гіпоксії, пов'язаної із затримкою дихання, гіпоксії навантаження [6] і гіперкапнії. У зв'язку з цим, цікавим видається з'ясування закономірностей процесів адаптації спортсменів до одночасної дії цих чинників.

**Мета досліджень** – підвищення спеціальної працездатності спортсменів, що спеціалізуються в підводному плаванні, залежно від поліморфізму гена eNOS.

**Методи і організація досліджень.** Здійснювали фізіологічні дослідження: пульсоксиметрія, спірометрія, газоаналіз та ін. Проводився генетичний аналіз ДНК на базі генетично - молекулярної лабораторії Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України. Виділяли ДНК з букального епітелію за допомогою набору DiatomTMDNAPrep (Biokom). Використовували молекулярно-генетичний метод полімеразної ланцюгової реакції. Оскільки фізичні якості і їх функціональні складові наслідуються полігенно, проводили аналіз поширеності комбінацій алельних варіантів гена eNOS. Ступінь гіпоксії навантаження визначали за співвідношенням споживання кисню зі змінами функції кардіо-респіраторної системи (економічність, ефективність, швидкість розгортання реакцій і т.і.) [6]. Розраховували кисневу вартість роботи. Також визначали тривалість затримки дихання на вдиху і видиху (проби Штанге та Генча)

Математичну обробку отриманих результатів здійснювали за допомогою програми "Microsoft Excel".

Обстежували неспортсменів (84 особи 18-22 років) і спортсменів (юнаки та дівчата на початку і в кінці навчального року) спеціалізованої дитячо-юнацької спортивно – технічної школи водних видів спорту (СДЮСТШ ВПС): контрольна група (КГ, 24 осіб), які займалися за навчальною програмою, і експериментальна (ЕГ, 34 особи), плавці якої двічі на тиждень додатково пропливали наступні плавальні дистанції: спринтери - 5х15 м, 10х15 м, 2х50 м, 4х50 м, 6х50 м, 8х50 м, 2х100 м, 4х100 м; стайєри - 4х50м, 12х50м, 16х50м, 4х100м, 6х100м, 8х100м, 16х100м, 32х100м. Задавали певний режим і темп плавання.

**Результати досліджень.** Було виявлено, що у спортсменів з переважно анаеробною продуктивністю спостерігалася достовірно підвищена ( $p=0,016$ ) частота генотипу Т/Т, знижена частота – Т/С і С/С (табл.1).

Таблиця 1

Поширеність комбінацій поліморфізмів генів ACE і eNOS % у спортсменів, які спеціалізуються в підводному плаванні, та неспортсменів

| Комбінації поліморфізмів генів ACE і eNOS | Спортсмени підводного плавання, n=60 | Неспортсмени, n=84 |
|---|--------------------------------------|--------------------|
|   | алелі, %                             |                    |
| I/I – T/T                                 | 10,0                                 | 11,9               |
| I/I – T/C                                 | 6,7                                  | 17,0               |
| I/I – C/C                                 | 6,7                                  | -                  |
| I/D – T/T                                 | 36,7                                 | 19,0               |
| I/D – T/C                                 | 6,7                                  | 21,0               |
| I/D – C/C                                 | 3,3                                  | 4,8                |
| D/D – T/T                                 | 26,6                                 | 13,0               |
| D/D – T/C                                 | 3,3                                  | 5,9                |

Час затримки дихання спортсменами з різними поліморфними варіантами гена eNOS зростав зі збільшенням кількості Т- алелей. Так, у спортсменів з генотипом Т/Т час затримки дихання при пробі Штанге склав – 92,81±31,44 с, з генотипом Т/С – 86,65±17,84 с, а в осіб з генотипом С/С – 76,73±35,74 с

На початковому етапі педагогічного експерименту встановлено, що результати пропливання дистанцій 200 і 50 м в КГ і ЕГ були різними залежно від генотипічної приналежності спортсменів (табл.2 і 3).

Аналіз результатів тестування показав, що час пропливання дистанції 200м значно покращився. У юнаків з генотипом Т/Т він зменшився на 11,7% ( $p<0,05$ ), а з генотипом Т/С + С/С – на 15,2% ( $p<0,05$ ). У дівчат з генотипом Т/Т на дистанції 200 м результати покращилися на 5,3%, а з генотипами Т/С + С/С – на 7,3% ( $p<0,05$ ).

Виявлена достовірна різниця між результативністю на дистанції 200 м і наявністю генотипів Т/Т і Т/С + С/С у спортсменів ЕГ і КГ. Результат на дистанції у юнаків і дівчат з генотипом Т/Т був кращим ніж у тих, хто мав генотип Т/С + С/С.

Результати на дистанціях 200 і 50 м до кінця педагогічного експерименту покращали в обох групах, але в ЕГ - значніше. Також після пропливання дистанції 200м споживання кисню зросло в КГ на 3,74%, а в ЕГ - на 5,21%. При цьому були зафіксовані менші значення ЧСС після дистанції. В результаті таких змін зріс кисневий пульс, що свідчило про підвищення економічності кисневотранспортної системи організму (табл. 4).

Таблиця 2

Результати пропливання дистанцій 200 и 50м спортсменами КГ з різними варіантами гена eNOS до та після педагогічного експерименту

| Дистанція, м | Генотип | Стать | Час пропливання дистанції, с |       | Δt, с |
|--------------|---------|-------|------------------------------|-------|-------|
|              |         |       | до                           | Після |       |
| 200 м        | Т/Т     | Ч     | 99,9                         | 95,5  | 4*    |
|              |         | Ж     | 113,0                        | 108,0 | 5*    |
|              | Т/С+С/С | Ч     | 104,0                        | 100,0 | 4     |
|              |         | Ж     | 113,0                        | 110,0 | 3     |
| 50 м         | Т/Т     | Ч     | 20,83                        | 19,16 | 2*    |
|              |         | Ж     | 23,28                        | 22,05 | 1*    |
|              | Т/С+С/С | Ч     | 21,0                         | 19,9  | 1     |
|              |         | Ж     | 24,78                        | 23,3  | 2     |

Примітка.\* - зміни статистично достовірні

Таблиця 3

Результати пропливання дистанцій 200 та 50 м спортсменами ЕГ з різними варіантами гена eNOS до та після педагогічного експерименту

| Дистанція, м | Генотип | Стать | Час пропливання дистанції, с |       | Δt,  |
|--------------|---------|-------|------------------------------|-------|------|
|              |         |       | до                           | Після |      |
| 200 м        | Т/Т     | Ч     | 97                           | 85,5  | 12*  |
|              |         | Ж     | 110                          | 104   | 6    |
|              | Т/С+С/С | Ч     | 106                          | 90    | 16*  |
|              |         | Ж     | 114                          | 106   | 8*   |
| 50 м         | Т/Т     | ч     | 20,5                         | 18,0  | 2,5* |
|              |         | ж     | 23,0                         | 21,5  | 1,5  |
|              | Т/С+С/С | ч     | 21,0                         | 19,5  | 1,5  |
|              |         | ж     | 24,0                         | 22,0  | 1,7  |

Примітка.\* - зміни статистично достовірні

Було встановлено, що дихальний коефіцієнт після пропливання дистанції 200 м був вищий за одиницю, що може характеризувати активізацію анаеробного шляху енергозабезпечення і утворення лактату. У кінці макроциклу, особливо у спортсменів ЕГ, виразність прояву цього механізму була меншою.

Залежно від особливостей генотипу, стійкість спортсменів-підводників до гіпоксії і гіперкапнії виявилася різною: у спортсменів з Т/Т і Т/С+С/С-генотипами в ЕГ, на відміну від КГ, було встановлено достовірно більше споживання кисню після пропливання дистанції 200 м (табл.5).

Після пропливання дистанції 200 м споживання кисню зростало по відношенню до стану спокою: в КГ в 8,25 ( $p < 0,05$ ), в ЕГ – в 8,5 разів. ( $p < 0,05$ ). Інтенсивність споживання кисню у юнаків КГ складала  $41,10 \pm 2,42$  мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> у дівчат –  $36,00 \pm 2,04$  мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> а в ЕГ у юнаків –  $40,62 \pm 2,43$  мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> у дівчат –  $36,18 \pm 1,99$  мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>.

Таблиця 4

Зміни кардіореспіраторних показників у плавців-підводників КГ и ЕГ після пропливання дистанції 200 м на початку та в кінці педагогічного експерименту

| Показники   | Стать | КГ                 |                      | ЕГ                |                     |
|---|-------|--------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
|   |       | До                 | після                | до                | після               |
| ЧСС, скор./хв <sup>-1</sup>                             | ч     | $173,50 \pm 10,06$ | $160,10 \pm 11,27^*$ | $167,46 \pm 5,98$ | $162,69 \pm 4,66^*$ |
|   | ж     | $179,36 \pm 7,31$  | $167,21 \pm 19,36^*$ | $176,09 \pm 9,06$ | $168,09 \pm 8,10^*$ |
| Споживання кисню, мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup> | ч     | $41,10 \pm 2,42$   | $42,58 \pm 2,6^*$    | $40,62 \pm 2,43$  | $42,72 \pm 2,53^*$  |
|   | ж     | $36,00 \pm 2,04$   | $37,41 \pm 2,33^*$   | $36,18 \pm 1,99$  | $38,08 \pm 2,08^*$  |
| Кисневий пульс, мл                                      | ч     | $16,6 \pm 0,02$    | $18,4 \pm 0,027$     | $17,2 \pm 0,01$   | $18,9 \pm 0,02$     |
|   | Ж     | $10,05 \pm 0,015$  | $11,07 \pm 0,021$    | $10,22 \pm 0,013$ | $11,3 \pm 0,015$    |
| Дихальний коефіцієнт, у.о.                              | Ч     | $1,12 \pm 0,05$    | $1,05 \pm 0,03$      | $1,13 \pm 0,05$   | $1,01 \pm 0,03^*$   |
|   | Ж     | $1,18 \pm 0,05$    | $1,11 \pm 0,06$      | $1,2 \pm 0,04$    | $1,11 \pm 0,04$     |

Примітка: \* – зміни статистично достовірні

Таблиця 5

Споживання кисню (мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>) плавцями-підводниками КГ і ЕГ з різними генотипами після пропливання 200 м на початку і в кінці педагогічного експерименту

Примітка \* – зміни статистично достовірні

| Генотип  | Стать | КГ         |            |           | ЕГ         |            |            |
|----------|-------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
|          |       | до         | після      | Δ         | до         | після      | Δ          |
| Т/Т      | ч     | 42,80±1,64 | 44,40±1,81 | 1,60±0,34 | 42,5±1,71  | 44,73±1,65 | 2,23±0,15* |
|          | ж     | 37,14±2,04 | 38,84±2,26 | 1,70±0,29 | 37,0±1,7   | 38,97±1,81 | 1,97±0,08* |
| Т/С+ С/С | ч     | 39,40±1,82 | 40,76±1,93 | 1,36±0,15 | 39,0±1,5   | 40,99±1,57 | 1,99±0,07* |
|          | ж     | 34,86±1,35 | 35,99±1,35 | 1,13±0,11 | 35,20±1,92 | 37,02±2,03 | 1,82±0,1*  |

Значення кисневого пульсу після пропливання дистанції 200 м в обох групах збільшилося. У юнаків ЕГ приріст склав 26,99% (p<0,05), у дівчат – 17,23% (p<0,05), у юнаків КГ –12,36%, у дівчат – 11,5%. У юнаків ЕГ абсолютні значення були більшими, ніж в КГ на 12,9% (p<0,05).

За період педагогічного експерименту в КГ підвищили свою спортивну кваліфікацію 62,5% плавців, в ЕГ – 79% (табл.6).

Таблиця 6

Зміна рівня спортивної кваліфікації спортсменів підводного плавання в процесі педагогічного експерименту

| Групи   |    | Змінарівняспортивноїкваліфікації |     |                        |     |    |
|---------|----|----------------------------------|-----|------------------------|-----|----|
|         |    | до пед.ксперименту               |     | після пед.експерименту |     |    |
|         |    | Ір.                              | КМС | Ір.                    | КМС | МС |
| Дівчата | КГ | 10                               | 2   | 4                      | 6   | 2  |
|         | ЕГ | 8                                | 3   | -                      | 6   | 5  |
| Юнаки   | КГ | 12                               | -   | 7                      | 4   | 1  |
|         | ЕГ | 10                               | 3   | 3                      | 9   | 1  |

**Висновок.** Виявлений зв'язок між наявністю генів eNOS і проявом спортивної працездатності. У спортсменів-підводників в ластах достовірно підвищена частота Т/Т генотипу при зниженні частоти Т/С і С/С генотипів, при цьому поліморфізми генів eNOS у них асоційовані з характером адаптаційних можливостей систем дихання і кровообігу до гіпоксії навантаження. Високу економічність кардіореспіраторної системи в підводному плаванні мають спортсмени з Т/С генотипом, а низьку – із С/С генотипом. Застосування на етапі спеціалізованої базової підготовки спортсменів спеціальних вправ сприяло підвищенню економічності функціонування кардіореспіраторної системи, зростанню спортивних досягнень: приріст результатів на дистанції 200 м у спортсменів ЕГ з генотипами Т/С і С/С склав 15,2% , КГ – 4,1%.

#### Література

1. Астратенкова И. В. Полиморфизм гена эндотелиальной NO-синтазы и физическая активность. Генетические, психофизические и педагогические технологии подготовки спортсменов: сб. научных трудов / И. В. Астратенкова //– СПб., 2006. – С. 62-83.
2. Маньковська І.М. Особливості розвитку гіпоксичних станів у людей з різними генотипами за С/Т поліморфізмом гена HIF-1α./ І.М. Маньковська, Т.І. Древицька, Є.В. Моїсеєнко та співав.// Фізіол. журн.-2010.-56, №2.с.165.
3. Голубинский Г. К. Экспериментальное обоснование использования скоростных упражнений в тренировке подростков, занимающихся подводным плаванием: дисс. ... докт.пед. наук :13.00.04 / Г. К. Голубинский — М., 1972. — 17с.
4. Коркушко О. В. Вікові особливості реакції кардіореспіраторної системи на гіпоксію / О. В. Коркушко, А. В. Писарук, В. Ю. Лишневська та ін. // Фізіологічний журнал. — 2005. - Т.51., №6 — С. 11-17.
5. Мищенко В. С. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: монография / В. С. Мищенко, Е. Н. Лысенко, В. Е. Виноградов. - К.: Наук.світ, 2007. - 351 с.
6. Филиппов М. М. Физиологические механизмы развития и компенсации гипоксии в процессе адаптации к мышечной деятельности / М. М. Филиппов, Д. Н. Давиденко.- СПб.-Киев (Россия–Украина): БПА, 2010. - 260с.

#### References

1. Astratenkova I. V. Polimorfizm gena endotelial'noy NO-sintazy i fizicheskaya aktivnost'. Geneticheskiye, psikhofizicheskiye i pedagogicheskiye tekhnologii podgotovki sportsmenov: sb. Nauchnykh trudov / I. V. Astratenkova //– SPb., 2006. – С. 62-83.
2. Mankovska I. M. Osoblyvosti rozvytku hipoksychnykh staniv u lyudey z riznymy henotypamy za C/T polimorfizmom hena HIF-1a. /I.M. Mankovska, T.I. Drevytska, YE.V. Moiseyenko ta spivav.// Fiziol. zhurn.-2010.-56, №2.s.165.

3. Golubinskiy G. K. Eksperimental'noye obosnovaniye ispol'zovaniya skorostnykh uprazhneniy v trenirovke podrostkov, zanimayushchikhsya podvodnym plavaniyem: diss. ... dokt. ped. nauk : 13.00.04 / G. K. Golubinskiy — M., 1972. — 17s.
4. Korkushko O. V. Vikovi osoblyvosti reaktsiyi kardiorespiratornoyi systemy na hipoksiyu / O. V. Korkushko, A. V. Pysaruk, V. YU. Lyshnevs'ka [tain.] // Fiziologichnyy zhurnal. — 2005. - T.51., №6 — S. 11-17.
5. Mishchenko V. S. Reaktivnyye svoystva kardiorespiratornoy sistemy kak otrazheniye adaptatsii k napryazhennoy fizicheskoy trenirovke v sporte: monografiya / V. S. Mishchenko, Ye. N. Lysenko, V. Ye. Vinogradov, - K.: Nauk. svit, 2007. - 351 s.
6. Filippov M. M. Fiziologicheskiye mekhanizmy razvitiya i kompensatsii gipoksii v protsesse adaptatsii k myshechnoy deyatelnosti / M. M. Filippov, D. N. Davidenko.- SPb.-Kiyev (Rossiya –Ukraina): BPA, 2010. - 260s.

**Цыганенко О.І.,**  
**доктор медичних наук, професор, професор кафедри спортивної медицини, Національний**  
**університет фізичного виховання і спорту України**  
**Першегуба Я.В.,**  
**кандидат медичних наук, старший викладач кафедри громадського здоров'я, Національна медична**  
**академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика**  
**Уряднікова І.В.,**  
**кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри спортивної медицини,**  
**Національний університет фізичного виховання і спорту України**  
**Склярєва Н.А.,**  
**старший викладач кафедри спортивної медицини,**  
**Національний університет фізичного виховання і спорту України**

#### ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ У СПОРТІ ЯК НОВИЙ НАПРЯМОК ТА РОЗДІЛ ЕКОЛОГІЇ СПОРТУ

Метою роботи є визначення головної мети, концептуальних підходів, основних принципів, задач та функцій системи екологічного менеджменту в спорті як нового напрямку такої науки як екологія спорту. Використані методи теоретичного аналізу наукової літератури: узагальнення, синтез, формалізація, абстрагування. На основі проведеного аналізу наукової та науково – методичної літератури були визначені головна мета екологічного менеджменту в спорті, концептуальні підходи, його принципи, задачі та функції. Зроблені висновки, що використання екологічного менеджменту в спорті є перспективним шляхом покращення природоохоронної діяльності та екологічної безпеки організацій та підприємств у галузі спорту. Для ефективного використання екологічного менеджменту в спорті необхідно розпочати підготовку відповідних фахівців, які володіють як питаннями екологічного менеджменту в спорті, так і питаннями екології спорту. В цьому плані у Національному університеті фізичного виховання і спорту України розпочали підготовку здобувачів ступеню «Магістр» за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт», спеціалізація «Менеджмент в спорті», професійне спрямування «Екологія спорту».

**Ключові слова:** екологічний менеджмент, спорт, екологія спорту.

**Цыганенко О.И., Першегуба Я.В., Уряднікова И.В., Склярєва Н.А. Экологический менеджмент в спорте как новое направление и раздел экологии спорта.** Целью работы является определение главной цели, концептуальных подходов, основных принципов, задач и функций системы экологического менеджмента в спорте как нового направления такой науки как экология спорта. Используются методы теоретического анализа научной литературы: обобщения, синтез, формализация, абстрагирование. На основе анализа научной и научно – методической литературы была определена главная цель экологического менеджмента в спорте, концептуальные подходы, его принципы, задачи и функции. Сделаны выводы, что использование экологического менеджмента в спорте является перспективным путем улучшения природоохранной деятельности и экологической безопасности организаций и предприятий в отрасли спорта. Для эффективного использования экологического менеджмента в спорте необходимо начать подготовку специалистов, которые владеют как вопросами экологического менеджмента в спорте, так и вопросами экологии спорта. В этом плане в Национальном университете физического воспитания и спорта начали подготовку соискателей степени «Магистр» по специальности 017 «Физическая культура и спорт», специализация «Менеджмент в спорте», профессиональная направленность «Экология спорта».

**Ключевые слова:** экологический менеджмент, спорт, экология спорта.

**Tsyganenko O., Pershehuba Ya., Uriadnikova I., Sclarova N. Ecological management in sports as a new direction and division of sports ecology.** The aim of this work is to determine aim, conceptual approaches, basic principles, tasks and functions of the system of ecological management in sports as a new direction of such science as ecology of sports. The following methods of theoretical analysis of scientific literature were used: generalization, synthesis, formalization, abstracting. On the basis of analysis of scientific and scientifically - methodological literature the primary objective of ecological