

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ФУТЗАЛІСТІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ ПРОТЯГОМ ЗМАГАЛЬНОГО МАКРОЦИКЛУ

*Геннадій Лісенчук<sup>1</sup>, Валерія Тищенко<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського, Миколаїв, Україна

<sup>2</sup> Запорізький національний університет, Запоріжжя, Україна

**Анотація.** Зниження в останні роки рівня виступів збірної команди України в офіційних міжнародних змаганнях вимагає від вітчизняних фахівців включити на повну потужність всі ланки системи управління цим видом спорту. Тільки в умовах підвищеної уваги до футзалу у світі ми зможемо гідно підтримати високе реноме українського зального футболу, досягнуте в першому десятилітті розвитку цієї гри в нашій країні. Мета. Довести ефективність авторської програми підготовки футзалістів. Методи. Аналіз наукової літератури, тестування. Результати. У дослідженні брали участь 21 спортсмен футзальної команди «Сокіл» (м. Хмельницький). Для встановлення рівня функціонального стану як загальнокомандного, так і за ігровими амплуа нами використовувалися такі тести: PWC<sub>170</sub>, МСК, проба Руф'є та ЧСС у стані спокою. За допомогою них проаналізовано зміни показників функціонального стану футзалістів на першому етапі основного дослідження (серпень 2016 р., травень 2017 р.), де діяла традиційна програма тренувань, та на другому етапі, де було реалізовано експериментальну програму вдосконалення техніко-тактичних дій футзалістів (серпень 2017 р., травень 2018 р.). Виявлено стабільність показників функціональної підготовленості спортсменів незалежно від програми підготовки. Встановлено вищі загальнокомандні показники МСК та показники PWC<sub>170</sub> у спортсменів амплуа «воротар» та «гравець захисту». Аналіз показника PWC<sub>170</sub> засвідчив достовірне збільшення загальнокомандних показників роботоздатності з 1068 до 1144 Вт · кг<sup>-1</sup>. Зафіксовано достовірні відмінності початкових та кінцевих загальнокомандних показників футзалістів між першим та другим етапом основного дослідження (5,4 та 7,2 ум. од.). У загальнокомандних показниках проби Руф'є–Діксона та ЧСС у стані спокою протягом періоду дослідження не відмічено суттєвих змін. Виявлено позитивну динаміку загальнокомандних показників за результатами функціональної проби Руф'є–Діксона після використання авторської програми, що проявляється у незначному покращенні показників (на 5,7 %). Запропоновано дослідити дієвість програми через вплив на спеціальні фізичні якості спортсменів, з одного боку, а з іншого – через зміну мотиваційної складової під час виконання техніко-тактичних дій.

**Ключові слова:** футзал, спортсмени, програма, функціональний стан.

*Henadii Lisenchuk, Valeriia Tyshchenko*

### STUDY OF FUNCTIONAL STATE OF HIGHLY SKILLED FUTSALISTS DURING COMPETITIVE MACROCYCLE

**Abstract.** Recent decrease in the level of the national team of Ukraine achievements at the official international competitions requires domestic experts to include in full capacity all the links of the management system of this sports event. Only in the context of the increased attention to futsal in the world, we will be able to adequately support the high reputation of Ukrainian indoor football that has been achieved in the first decade of this game development in our country. Objective. To prove the effectiveness of the author's program of training for futsal players. Methods. Analysis of scientific literature, testing. Results. The study involved 21 athletes of futsal team "Sokol" (Khmelnitsky). The following tests were used to determine the level of functional status of both the team and according to playing position: PWC<sub>170</sub>, MSC, Ruffier test and HR in rest. They allowed to analyze the changes in the functional state indices of futsalists during the first phase of the main study (August 2016 and May 2017), where the traditional training program was utilized, as well as during the second stage, where an experimental program for improving technical and tactical actions of the futsalists was implemented (August 2017 and May 2018). The stability of functional fitness indices of athletes has been revealed, regardless of the training program. The higher total team indices of MSC and PWC<sub>170</sub> have been revealed in "goalkeeper" and "player of defense". Analysis of PWC<sub>170</sub> index showed a significant increase in total team performance indices from 1068 to 1144 W · kg<sup>-1</sup>. Significant differences between the initial and final futsal team indices between the first and second stages of the main study (5.4 and 7.2 con. un.) have been observed. Team indices of the Ruffier-Dickson and HR at rest during the study period have not been noted. The positive dynamics of team indices according to the results of the functional test of Ruffier-Dickson after the use of the author's program was revealed, which was manifested in a slight improvement of the indices (by 5.7 %). It is proposed to investigate the effectiveness of the program through the impact on special physical qualities of athletes, on the one hand, and on the other – through the change in the motivational component during the performance of technical and tactical actions.

**Keywords:** futsal, athletes, program, functional state.

**Вступ.** Футзал, не дивлячись на його порівняно невелике поле і меншу кількість гравців, можна охарактеризувати як гру, де важливу роль відіграють як аеробні, так і анаеробні енергетичні системи [1]. Це вид спорту, який включає дії високої інтенсивності (прискорення, уповільнення і різкі зміни напрямків) та вправи технічного характеру (дриблінг, жонглювання, передачі, удари по воротах тощо) на фоні просторових та часових обмежень, а також невизначеністю моменту початку дій [2, 10]. Усі ці чинники ускладнюють як оцінку спортсменом змагальної ситуації, що склалась, так і виконання спеціалізованих дій, ставлять підвищені вимоги до функціональних можливостей, підсилюють психічну напруженість змагальної діяльності.

Не зважаючи на популярність, футзал рідко стає об'єктом наукових досліджень. Більше того, вони торкалися лише ігрового аналізу або фізіологічних вимог деяких версій футболу на рекреаційному рівні [7]. Поодинокі статті, в яких, наприклад, показано моніторинг серцевого ритму, свідчать, що футзал – це дієвий метод навчання для поліпшення аеробного фітнесу у футболі [6, 9]. Інформація про аеробну підготовленість гравців у футзалі може бути цікавою для розробки протоколів навчання та вибору здібних гравців. Зазначимо, що часті спостереження за показниками варіабельності серцевого ритму можуть допомогти у виявленні індивідуальних адаптацій та/або ранніх ознак дезадаптації [8].

Відомо, що функціональний стан організму в цілому, його готовність до змагальної діяльності оцінюється методами медико-біологічного контролю та тестування. Проте, функціональні показники футболістів потребують кількісної оцінки і управління, що вимагає подальших наукових досліджень та є актуальним завданням для оптимізації навчально-виховного процесу та вдосконалення програм їх підготовки.

**Мета дослідження** – аналіз зміни показників функціонального стану футболістів після застосування авторської програми підготовки.

**Методи дослідження:** аналіз науково-методичної літератури, тестування, узагальнення, систематизація, методи математичної статистики.

**Результати дослідження та їх обговорення.** З метою встановлення рівня функціонального стану футболістів як у цілому, так і за ігровими амплуа нами було використано такі тести:  $PWC_{170}$ , МСК, проба Руф'є та ЧСС у стані спокою. Було порівняно показники 21 спортсмена, отримані за увесь період дослідження, яке здійснювалося у два етапи. На першому етапі основного дослідження (серпень 2016 р., травень 2017 р.) діяла традиційна програма тренувань, на другому етапі, було реалізовано експериментальну програму вдосконалення техніко-тактичних дій футболістів у змагальному періоді макроциклу (зрізи проводили у серпні 2017 р., травні 2018 р.). Відмітимо, що протягом

усього періоду дослідження ми використовували стандартний набір показників, за якими було проведено оцінювання функціональної підготовленості спортсменів.

Впровадження авторської програми удосконалення техніко-тактичних дій гравців клубу «Сокіл» (м. Хмельницький) у змагальному макроциклі (2017–2018 рр.) в межах формуючого педагогічного експерименту вимагало визначення та порівняння її ефективності з традиційною програмою (змагальний період макроциклу 2016–2017 рр.).

Отримані результати дозволяють стверджувати, що вплив авторської програми удосконалення техніко-тактичних дій футболістів у змагальному періоді макроциклу сприяв покращанню їхніх функціональних показників (табл. 1).

Аналіз  $PWC_{170}$  (рис. 1,а) засвідчив достовірне збільшення загальнокомандних показників роботоздатності з 1068 до 1144 Вт · кг<sup>-1</sup>. Вплив авторської програми виявився у збільшенні показників  $PWC_{170}$  спортсменів усіх ігрових амплуа в межах 2,0–2,6 %.

Можна стверджувати, що достовірні ( $p < 0,05$ ) прирости рівня функціональної підготовленості за показниками  $PWC_{170}$  у футболістів ігрових амплуа «воротар» та «гравець атаки» є результатом реалізації тренувальної програми у підготовчому періоді макроциклу 2017–2018 рр.

Аналіз показників МСК вказав на дещо відмінну ситуацію: спостерігаються достовірні відмінності ( $p < 0,05$ ) початкових та кінцевих загальнокомандних показників спортсменів між першим та другим етапом дослідження (5,4 та 7,2 ум. од.). Прирости на другому етапі становили 2,5–6,5 %. Результати дослідження дозволили зафіксувати кількісні та якісні зміни у функціональній підготовленості футболістів різного ігрового амплуа (рис. 1,б).

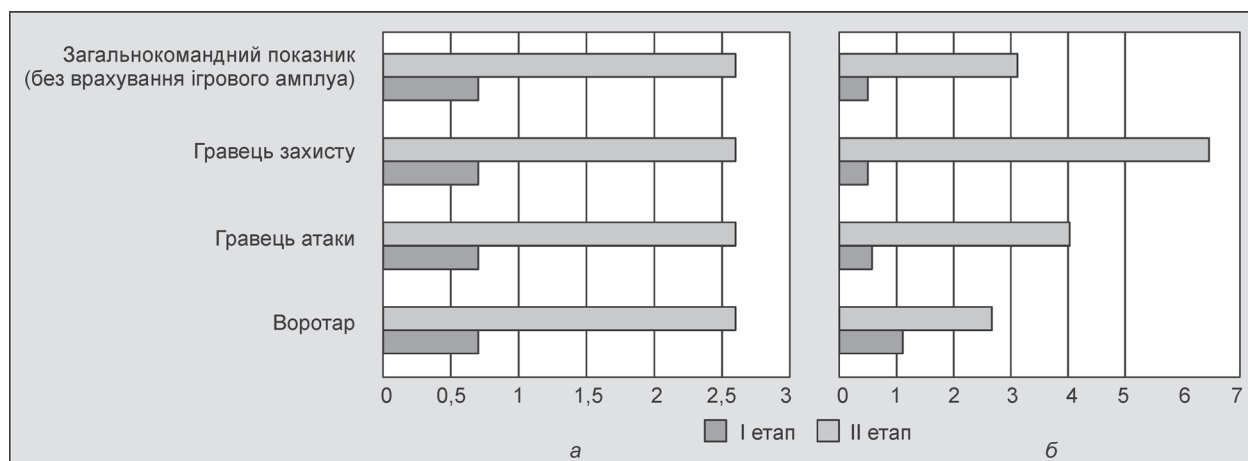
Нами встановлено, що відбулось ( $p < 0,05$ ) покращення показника МСК (з 68,9 до 73,4 ум. од.) для представників ігрового амплуа «гравець захисту», інших ігрових амплуа («гравець атаки») на рівні 4,3–8,4 ум. од. та «воротар» – достовірний ( $p < 0,05$ ) приріст (3,9 ум. од.) між початковими даними на першому етапі та кінцевими даними на другому етапі дослідження.

У загальнокомандних показниках проби Руф'є–Діксона та ЧСС у стані спокою не відмічено суттєвих змін. Динаміка цих показників вказала на незначне ( $p > 0,05$ ) їх покращення за результатами функціональної проби Руф'є–Діксона на 0,02 ум. од. на першому етапі, на 0,46 – на другому етапі та 0,56 ум. од. – протягом двох етапів дослідження (кумулятивний ефект використання традиційної та авторської програм). Варто відмітити позитивну динаміку загальнокомандних показників після використання авторської програми, що проявляється у незначному ( $p > 0,05$ ) покращенні показників на 5,7 % (рис. 2,а).

**Таблиця 1** – Динаміка функціональних показників футзалістів на різних етапах дослідження

Ігрове амплуа	Період дослідження	PWC <sub>170</sub> , Вт · кг <sup>-1</sup>		MCK, ум. од.		Проба Руф'є, ум. од.		ЧСС у стані спокою, уд · хв <sup>-1</sup>	
		I етап	II етап	I етап	II етап	I етап	II етап	I етап	II етап
Воротар (n = 4)	поч.	1027 <sup>2,4</sup> ± 22	1082 <sup>1</sup> ± 32	61,8 <sup>4</sup> ± 1,5	64,0 ± 2,0	8,32 ± 1,1	7,98 ± 0,9	77,4 ± 3,2	76,0 ± 3,4
	кін.	1034 <sup>4</sup> ± 29	1110 <sup>1,3</sup> ± 21	62,5 ± 1,8	65,7 <sup>1</sup> ± 1,4	8,37 ± 1,4	7,35 ± 1,1	76,7 ± 2,9	77,1 ± 2,3
Гравець атаки (n = 9)	поч.	1085 ± 52	1107 ± 50	63,3 <sup>2,4</sup> ± 2,3	69,3 <sup>1,3</sup> ± 2,8	7,43 ± 0,8	7,02 ± 0,7	73,6 ± 3,1	73,3 ± 2,4
	кін.	1087 ± 44	1131 ± 41	63,7 <sup>2,4</sup> ± 2,7	72,1 <sup>1,3</sup> ± 2,1	7,37 ± 0,9	6,68 ± 0,9	74,2 ± 2,7	72,8 ± 2,8
Гравець захисту (n = 8)	поч.	1120 <sup>4</sup> ± 30	1174 ± 28	62,4 <sup>2,4</sup> ± 2,1	68,9 <sup>1,3,4</sup> ± 2,2	8,11 ± 0,9	8,10 ± 1,0	70,7 ± 2,1	69,4 ± 3,0
	кін.	1135 <sup>4</sup> ± 24	1203 <sup>1,3</sup> ± 32	62,1 <sup>2,4</sup> ± 2,2	73,4 <sup>1,2,3</sup> ± 2,3	8,27 ± 1,2	8,25 ± 0,8	71,1 ± 2,1	72,7 ± 2,5
Загальнокомандний показник (без врахування ігрового амплуа)	поч.	1068 <sup>4</sup> ± 34	1123 ± 36	61,9 <sup>2,4</sup> ± 1,1	67,3 <sup>1,3</sup> ± 2,1	8,24 ± 0,7	8,14 ± 0,9	73,2 ± 2,2	71,3 ± 2,3
	кін.	1070 ± 43	1144 <sup>1</sup> ± 37	62,2 <sup>2,4</sup> ± 1,8	69,4 <sup>1,3</sup> ± 2,0	8,22 ± 0,8	7,68 ± 1,0	72,9 ± 2,1	73,4 ± 2,7

Примітки: за достовірності  $p < 0,05$ : <sup>1</sup> – порівняно з початковими показниками на першому етапі дослідження (серпень 2016 р.); <sup>2</sup> – порівняно з початковими показниками на другому етапі дослідження (серпень 2017 р.); <sup>3</sup> – порівняно з кінцевими показниками на першому етапі дослідження (травень 2017 р.); <sup>4</sup> – порівняно з кінцевими показниками на другому етапі дослідження (травень 2018 р.)



**Рисунок 1** – Динаміка показників футзалістів, % приросту: а – PWC<sub>170</sub>, б – MCK

Щодо показників ЧСС, то відмітимо, що спостерігається їх стабільність ( $p > 0,05$ ) на усіх зрізах підготовленості футзалістів (рис. 2,б). Незначні коливання (0,2–2,1 уд · хв<sup>-1</sup>) загальнокомандних показників ЧСС були передбачуваними.

Для визначення функціональних можливостей футзалістів нами також проведено порівняння показників проби Руф'є–Діксона та ЧСС у стані спокою. Встановлено, що усі зафіксовані зміни не мали достовірних значень ( $p > 0,05$ ).

Ефективність змагальної діяльності, як справедливо зазначають науковці [3, 5], суттєво залежить від рівня функціональної готовності спортсме-

нів. На переконання багатьох фахівців [1, 2, 4], система підготовки футзалістів повинна включати також і постійний контроль основних функціональних параметрів, які забезпечують ефективне виконання техніко-тактичних дій на змаганнях, що й було зроблено у нашому дослідженні.

У ході порівняння впливу експериментальної програми вдосконалення техніко-тактичних дій футзалістів з традиційною програмою було проаналізовано показники як за окремими ігровими амплуа, так і загальнокомандні. Відразу зазначимо, що у загальнокомандних показниках відбулися достовірні зміни ( $p < 0,05$ ) у функціональних тесту-

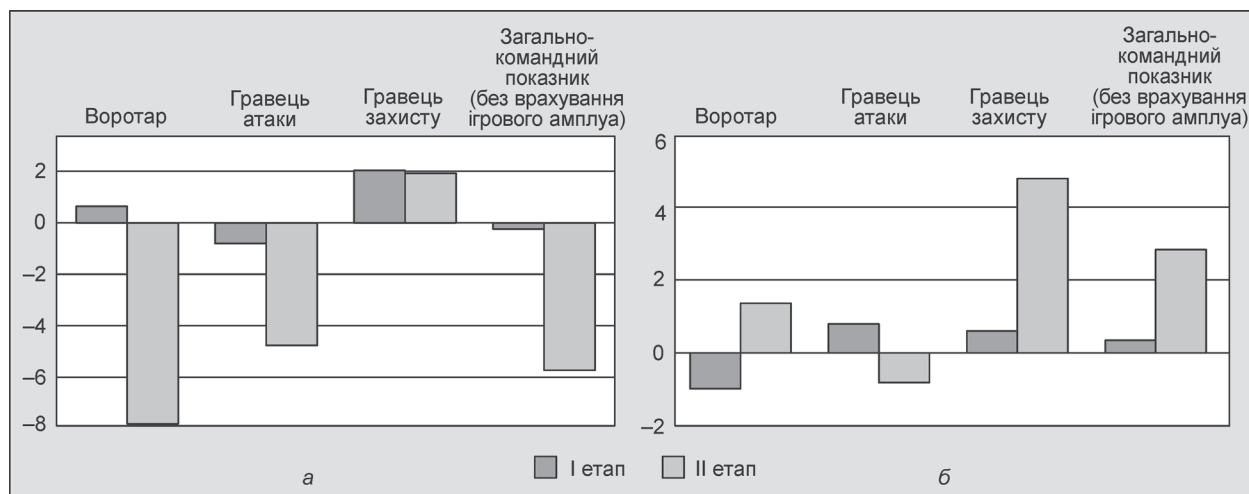


Рисунок 2 – Динаміка футзалістів, % приросту:

а – проба Руф'є-Діксона; б – ЧСС у стані спокою

ваннях  $PWC_{170}$  та розрахунковому значенні показника максимального споживання кисню (МСК). Покращення показника МСК опосередковано засвідчило ефективність кумулятивного ефекту запропонованої авторської програми у поєднанні з програмою підготовчого періоду для удосконалення функціональної підготовленості кваліфікованих футзалістів ігрового амплуа «воротар».

На першому етапі виявлено менші коливання показника ЧСС у спокої, ніж на другому. На нашу думку, це спричинено підвищеними змагальними навантаженнями на другому етапі дослідження, що підтвердили дослідження у цьому напрямі [4, 9].

**Висновки.** Порівняльний аналіз динаміки показників функціональної підготовленості футзалістів дозволив виявити:

- стабільність функціональної підготовленості футзалістів незалежно від програми підготовки;

- вищу ефективність авторської програми ( $p > 0,05$ ) порівняно з традиційною, що підтверджено кращими загальнокомандними показниками МСК, а також показниками  $PWC_{170}$  у спортсменів ігрового амплуа «воротар» і «гравець захисту».

**Перспективи подальших досліджень** полягатимуть у дослідженні дієвості програми через вплив на спеціальні фізичні якості спортсменів, з одного боку, а з іншого – через зміну мотиваційної складової під час виконання техніко-тактичних дій.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

## Література

1. Без'язичний БІ, Сірий ОВ, Лісенчук ГА, Горчанюк ЮА. Сучасні методики розвитку вибухової сили у футзалістів. Педагогіка, психологія і мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту; 2011. 12: 9–11.
2. Губа В. Теорія і методика міні-футболу (футзала). Litres; 2017. 311 с.
3. Платонов ВН. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов. Киев: Олимпийская литература; 2017. 656 с.
4. Тюленьков СЮ, Федоров АА. Футбол в зале: система подготовки. Москва: Терра-Спорт; 2005. 186 с.
5. Шкретій ЮМ. Управління тренувальними і змагальними навантаженнями спортсменів високого класу. Київ: Олімпійська література; 2005. 65–67.
6. Alvarez J. C. B. et al. Aerobic fitness in futsal players of different competitive level. The Journal of Strength & Conditioning Research; 2009. 23(7):2163-6.
7. Castagna C, Belardinelli R, Impellizzeri F, Abt G, Coutts A, D'Ottavio S. Cardiovascular responses during recreational 5-a-side indoor-soccer. J Sci Med Sport; 2007; 5(36): 89-95.
8. Oliveira R. et al. Seasonal changes in physical performance and heart rate variability in high level futsal players. International journal of sports medicine; 2013. 34: 424-30.
9. Sturgess P. Futsal: training, technique and tactics. London: A&C Black Advantage; 2017. 246 p.
10. Victor H, Lucas A, Eberton A, Anthony S, Maurizio B, Fábio Y. Sensitivity of the yo-yo intermittent recovery test and cardiac autonomic responses to training in futsal players. International Journal of Sports Physiology and Performance; 2015. 10 (2):53- 8.

## Literature

1. Beziazychnyi BI, Siryi OV, Lisenchuk HA, Horchaniuk IA. Modern methods of explosive power development in futsalists. *Pedahohika, psykholohiia ta med.-biolohichni problem fizvykhovannia i sportu*; 2011. 12: 9–11.
2. Guba V. Theory and methods of mini-football (futsal). Litres; 2017. 311 с.
3. Platonov VN. Motor qualities and physical preparation of athletes. Kiev: Olimpiyskaya literatura; 2017. 656 p.
4. Tyulenkov SY, Fedorov AA. Football in a hall: preparation system. Moscow: Terra-Sport; 2005. 186 p.
5. Shkrebtii IM. Managing training and competitive loads of highly skilled athletes. Kyiv: Olimpiiska literatura; 2005. 65–67.
6. Alvarez J. C. B. et al. Aerobic fitness in futsal players of different competitive level. *The Journal of Strength & Conditioning Research*; 2009. 23(7):2163-6.
7. Castagna C, Belardinelli R, Impellizzeri F, Abt G, Coutts A, D'Ottavio S. Cardiovascular responses during recreational 5-a-side indoor-soccer. *J Sci Med Sport*; 2007; 5(36): 89-95.
8. Oliveira R. et al. Seasonal changes in physical performance and heart rate variability in high level futsal players. *International journal of sports medicine*; 2013. 34: 424-30.
9. Sturgess P. Futsal: training, technique and tactics. London: A&C Black Advantage; 2017. 246 p.
10. Victor H, Lucas A, Eberton A, Anthony S, Maurizio B, Fábio Y. Sensitivity of the yo-yo intermittent recovery test and cardiac autonomic responses to training in futsal players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*; 2015. 10 (2):53- 8.

Надійшла 20.02.2019

**Інформація про авторів**

Лісенчук Геннадій Анатолійович,  
<https://orcid.org/0000-0002-7788-9050>,  
 gennadii.lisenchuk@gmail.com,

Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського  
 54030 Миколаїв, вул. Никольська, 24

Тищенко Валерія Олексіївна  
<https://orcid.org/0000-0002-9540-9612>  
 valeri-znu@ukr.net

Запорізький національний університет  
 69600 Запоріжжя, вул. Дніпровська, 33-а

**Information about the authors**

Lisenchuk Gennadii  
<https://orcid.org/0000-0002-7788-9050>,  
 gennadii.lisenchuk@gmail.com,  
 Mykolaiv V.Sukhomlynskyi National University,

Department of Theory and Methodology of Physical Culture  
 24, Nikolskaya st., Mykolaiv, 54030

Tyshchenko Valeria  
<https://orcid.org/0000-0002-9540-9612>  
 valeri-znu@ukr.net

Zaporizhzhia National University,  
 Department of Theory and Methods of Physical Training and  
 Sports  
 33-A, Dniprovskaya st., Zaporizhzhia, Ukraine, 69600