



# **2018 Health, sport, №3 rehabilitation**



## **Scientific journal**

**on problems of physical education, sports,  
rehabilitation and recreation**



**Health, sport, rehabilitation**

**Здоровье, спорт, реабилитация**

**Здоров'я, спорт, реабілітація**

**Key title:** Zdorov'a, sport, reabilitaciã

**Abbreviated key title:** Zdor. sport reabil.

ISSN 2520-2677 (Russian ed. Print)

ISSN 2520-2685 (Russian ed. Online)

<http://sportscience.org/index.php/health/index>

According to the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 326 of 04.04.2018, the journal is included in the **List of scientific professional editions** of Ukraine in which the results of dissertation papers for obtaining the degrees of the doctor and candidate of sciences may be published from: **physical education and sport; pedagogy**. According to the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 07/16/2018 No. 775, the magazine is included in the **group B of professional editions** of Ukraine. Specialties: physical education and sports (24.00.01, 24.00.02, 24.00.03); pedagogical sciences (13.00.02 (physical culture, basics of health), specialty with new ciphers: 017 physical culture and sports, 011, 014.

**Founder:**

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

**Certificate of state registration:**

KV № 22450-12350P dated 01.12.2016

Professional scientific publication on problems of physical education, sports, formation of a healthy way of life, rehabilitation, recreation.

**Foundation year:** 2015

**Branch and problems:** sport, physical education, training of movements, organization of physical education, recreation, rehabilitation, sports medicine

The journal presents articles on topical issues of physical education and sport, as well as on the problems of the formation, restoration, strengthening and preservation of health of representatives of different groups of people, physical rehabilitation and recreation, medical and recreational physical culture.

**Editor in Chief:**

**Kozina Zh.L.**, Doctor of Physical Education and Sports, Professor, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkiv, Ukraine)

**Editorial board:**

**Bazyliuk T.A.**, Candidate of Science in Physical Education and Sports, Associate Professor, Kiev National University of Technology and Design (Kiev, Ukraine)

**Iermakov S.S.**, doctor of pedagogical sciences, professor, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkiv, Ukraine)

**Il'nitskaya A.S.**, Candidate of Pedagogical Sciences, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkov, Ukraine)

**Ionova O.M.**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkiv, Ukraine); World Anthroposophical Society (Dornach, Switzerland).

**Krzheminski Marek**, Doctor of Pedagogical Sciences, Private High School of Environmental Protection, Radom, Poland

**Lakhno O.G.**, Candidate of Science in Physical Education and Sports, Associate Professor, Pridneprovskaya State Academy of Civil Engineering and Architecture (Dnipro, Ukraine)

**Osiptsov A.V.**, Doctor of Pedagogical Sciences, Mariupol State University (Mariupol, Ukraine)



It also reflects materials on the theory and methodology of training of sportsmen; the means of physical culture, its forms and methods, the basic principles of health-saving technologies and disease prevention.

The journal is reflected in international **science-computer databases**:

**ROAD** (Directory of Open Access Scholarly Resources) <http://road.issn.org/issn/2520-2685-zdorov-a-sport-reabilitaciã#.Wk-sMmhl-M->

**Index Copernicus:** ICV 2016 = 54.79

Health, sport, rehabilitation

<https://journals.indexcopernicus.com/search/details?id=46599>

<https://journals.indexcopernicus.com/search/journal/issue?issued=all&journalId=46599>

**PBN** (Polska Bibliografia Naukowa); Zdorov, sport, rehab

<https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942>

**Google Academy:**

<https://scholar.google.com/citations?user=4Q9DP9kAAAAJ&hl=en&authuser=2>

**NBU named after VI Vernadsky:**

[http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu\\_all&C21C OM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0 & S21STR=% D0% 96101496](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21C OM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0 & S21STR=% D0% 96101496)

**Open AIRE**

[https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od\\_\\_\\_\\_2659::f35a4b41b5be9c3321005866090fddd8](https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od____2659::f35a4b41b5be9c3321005866090fddd8)

**Frequency:** 4 times a year

**Address of the editorial office:** 61168, Kharkiv, ul. Valentinovskaya, 2, cab. 106th  
Phone: +380664813666  
E-mail: [zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:zhanneta.kozina@gmail.com)  
<http://sportscience.org/index.php/health/index>

**Mushketa Radoslav**, doctor of pedagogical sciences (physical education and sports, pedagogy), professor, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Poland

**Podstawski Robert**, doctor of pedagogical sciences (Physical Education and Sports, Pedagogy), professor, University of Warmia and Mazury in Olsztyn (Olsztyn, Poland)

**Prusik Katerina**, doctor of pedagogical sciences (Physical Education and Sports, Pedagogy), professor, Academy of physical education and sports (Gdansk, Poland)

**Prusik Christoph**, Doctor of Pedagogy (Physical Education and Sports, Pedagogy), Professor, Academy of Physical Education and Sports (Gdansk, Poland)

**Pop Cristiana Lucretia**, Doctor of Pedagogy (Physical Education and Sports, Pedagogy), Professor, University of Economic Studies (Bucharest, Romania)

**Ryepko O.O.** candidate of pedagogical sciences, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkiv, Ukraine)

**Sobko I.M.**, Ph.D. in Physical Education and Sports, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkiv, Ukraine)

**Stankevich Blazieu**, Ph.D. (Physical Education and Sports, Pedagogy), Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz (Bydgoszcz, Poland)

**Cieřlicka Miroslava**, Ph.D. (Physical Education and Sports), Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz (Bydgoszcz, Poland)



**Здоров'я, спорт, реабілітація**

**Здоровье, спорт, реабилитация**

**Health, sport, rehabilitation**

**Key title:** Zdorov'a, sport, reabilitaciâ

**Abbreviated key title:** Zdor. sport reabil.

ISSN 2520-2677 (Russian ed. Print)

ISSN 2520-2685 (Russian ed. Online)

<http://sportscience.org/index.php/health/index>

Наказом МОН України № 326 від 04.04.2018 р. журнал внесено до **Переліку наукових фахових видань України**, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук з: **фізичного виховання та спорту; педагогіки**. Наказом МОН України від 16.07.2018 № 775 журнал включено в **групу Б фахових видань України**. Спеціальності: фізичне виховання та спорт (24.00.01, 24.00.02, 24.00.03); педагогічні науки (13.00.02 (фізична культура, основи здоров'я); спеціальності за новими шифрами: 017 фізична культура і спорт, 011, 014.

**Засновник:**

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди.

**Свідоцтво про державну реєстрацію:**

КВ № 22450-12350P від 01.12.2016

**Фахове наукове видання** з проблем фізичного виховання, спорту, формування здорового способу життя, реабілітації, рекреації.

**Рік заснування:** 2015

**Галузь і проблематика:** спорт, фізичне виховання, навчання рухом, організація фізичного виховання, рекреація, реабілітація, спортивна медицина

У журналі представлені статті з актуальних проблем фізичного виховання і спорту, а також з проблем формування, відновлення, зміцнення і збереження здоров'я представників різних груп населення, фізичної реабілітації та рекреації, лікувальної та оздоровчої фізичної культури.

**Головний редактор:**

**Козіна Ж. Л.**, доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (м.Харків, Україна)

**Редакційна колегія:**

**Базиліук Т.А.**, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, Київський національний університет технологій та дизайну (м. Київ, Україна)

**Єрмаков С.С.**, доктор педагогічних наук, професор, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (м.Харків, Україна)

**Ільницька А.С.**, кандидат педагогічних наук, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (м.Харків, Україна)

**Іонова О.М.**, доктор педагогічних наук, професор, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (м.Харків, Україна); Всесвітнє Антропософське суспільство (м. Дорнах, Швейцарія).

**Кржемінські Марек**, доктор педагогічних наук, Приватна вища школа охорони навколишнього середовища, г.Радом, Польща

**Лакно О.Г.**, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури (м.Дніпр, Україна)

**Осіпцов А.В.**, доктор педагогічних наук, Маріупольський державний університет (м.Маріуполь, Україна)



У ньому також відображені матеріали з теорії та методики підготовки спортсменів; засоби фізичної культури, її форми та методи, основні принципи здоров'язберігаючих технологій та профілактики захворювань. Журнал відображується в міжнародних наукометричних базах даних:

**ROAD** (Directory of Open Access scholarly Resources) <http://road.issn.org/issn/2520-2685-zdorov-a-sport-reabilitaciâ#.Wk-sMmhl-M->

**Index Copernicus: ICV 2016 = 54,79**

Health, sport, rehabilitation

<https://journals.indexcopernicus.com/search/details?id=46599>

<https://journals.indexcopernicus.com/search/journal/issue?issuelid=all&journalid=46599>

**PBN (Polska Bibliografia Naukowa);** Zdorov'a, sport, reabilitaciâ

[https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-](https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942)

[webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942](https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942)

**Google Академія:**

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=4Q9DP9KAAA&hl=ru&authuser=2>

**НБУ ім. В.І. Вернадського:**

[http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu\\_all&C21C OM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21C OM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496)

**Open AIRE**

[https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od\\_\\_\\_\\_\\_2659::f35a4b41b5be9c3321005866090fddd8](https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od_____2659::f35a4b41b5be9c3321005866090fddd8)

**Періодичність:** 4 рази на рік

**Адреса редакції:** 61168, г. Харів, ул. Валентинівська, 2, каб. 106-Г.

Телефон: +380664813666

E-mail: [zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:zhanneta.kozina@gmail.com)

<http://sportscience.org/index.php/health/index>

**Мушкета Радослав**, доктор педагогічних наук (фізичне виховання і спорт, педагогіка), професор, Університет Миколи Коперніка в Торуні, Торун, Польща.

**Подставський Роберт**, доктор педагогічних наук (фізичне виховання і спорт, педагогіка), професор, Вармінсько-Мазурський університет в Ольштині (Ольштин, Польща)

**Прусик Катерина**, доктор педагогічних наук (фізичне виховання і спорт, педагогіка), професор, Академія фізичного виховання і спорту (м Гданськ, Польща)

**Прусик Крістоф**, доктор педагогічних наук (фізичне виховання і спорт, педагогіка), професор, Академія фізичного виховання і спорту (м Гданськ, Польща)

**Поп Кристина Лукреція**, доктор педагогічних наук (фізичне виховання і спорт, педагогіка), професор, Університет економічних досліджень (Бухарест, Румунія)

**Репко О.О.** кандидат педагогічних наук, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (Харків, Україна)

**Собко І.М.**, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (м. Харків, Україна)

**Станкевич Блазей**, доктор філософії (фізичне виховання і спорт, педагогіка), Університет Казимира Великого (Бидгощ, Польща)

**Цеслицька Мірослава**, доктор філософії (фізичне виховання і спорт), Університет Казимира Великого (Бидгощ, Польща)





ЗДОРОВЬЕ,  
СПОРТ,  
РЕАБИЛИТАЦИЯ

IndexCopernicus  
ICV 2016 = 54.79

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1467960>

**Здоровье, спорт, реабилитация**

**Здоров'я, спорт, реабілітація**

**Health, sport, rehabilitation**

**Key title:** Zdorov'â, sport, rehabilitaciâ

**Abbreviated key title:** Zdor. sport reabil.

ISSN 2520-2677 (Russian ed. Print)

ISSN 2520-2685 (Russian ed. Online)

<http://sportscience.org/index.php/health/index>

Приказом МОН Украины № 326 от 04.04.2018 г. журнал внесен в **Перечень научных профессиональных изданий Украины**, в которых могут публиковаться результаты диссертационных работ на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук по: физическому воспитанию и спорту; педагогике. Приказом МОН Украины от 16.07.2018 № 775 журнал включен в **группу Б специализированных изданий** Украины. Специальности: физическое воспитание и спорт (24.00.01, 24.00.02, 24.00.03) педагогические науки (13.00.02 (физическая культура, основы здоровья) специальности по новым шифрами: 017 физическая культура и спорт, 011, 014

**Учредитель:**

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды.

**Свидетельство о государственной регистрации:**

КВ № 22450-12350Р от 01.12.2016

**Специализированное научное издание** по проблемам физического воспитания, спорта, формирования здорового образа жизни, реабилитации, рекреации.

**Год основания:** 2015

**Область и проблематика:** спорт, физическое воспитание, обучение движениям, организация физического воспитания, рекреация, реабилитация, спортивная медицина

В журнале представлены статьи по актуальным проблемам физического воспитания и спорта, а также по проблемам формирования, восстановления, укрепления и сохранения здоровья представителей различных групп

**Главный редактор:**

**Козина Ж. Л.**, доктор наук по физическому воспитанию и спорту, профессор, Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды (г. Харьков, Украина)

**Редакционная коллегия:**

**Базылюк Т.А.**, кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент, Киевский национальный университет технологий и дизайна (г. Киев, Украина)

**Ермаков С.С.**, доктор педагогических наук, профессор, Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С.Сковороды (г. Харьков, Украина)

**Ильницкая А.С.**, кандидат педагогических наук, Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды (г. Харьков, Украина)

**Ионова Е.Н.**, доктор педагогических наук, профессор, Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С.Сковороды (г. Харьков, Украина); Всемирное Антропософское общество (г. Дорнах, Швейцария).

**Кржемински Марек**, доктор педагогических наук, Частная высшая школа охраны окружающей среды, г.Радом, Польша

**Лакно Е.Г.**, кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры (г. Днепр, Украина)

**Осипцов А.В.**, доктор педагогических наук, Мариупольский государственный университет (г. Мариуполь, Украина)

© Здоровье, спорт, реабилитация, 2018



2018  
03

населения, физической реабилитации и рекреации, лечебной и оздоровительной физической культуры. В нем также отражены материалы по теории и методике подготовки спортсменов; средства физической культуры, ее формы и методы, основные принципы здоровьесберегающих технологий и профилактики заболеваний.

Журнал отражается в международных наукометрических базах данных:

**ROAD (Directory of Open Access scholarly Resources)**

[http://road.issn.org/issn/2520-2685-zdorov-a-sport-](http://road.issn.org/issn/2520-2685-zdorov-a-sport-reabilitacia#.Wk-sMmhl-M-)

[reabilitacia#.Wk-sMmhl-M-](http://road.issn.org/issn/2520-2685-zdorov-a-sport-reabilitacia#.Wk-sMmhl-M-)

**Index Copernicus: ICV 2016=54,79**

Health, sport, rehabilitation

<https://journals.indexcopernicus.com/search/details?id=46599>

<https://journals.indexcopernicus.com/search/journal/issue?issued=all&journalId=46599>

**PBN (Polska Bibliografia Naukowa);** Zdorov'â, sport, rehabilitaciâ

[https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-](https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942)

[webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJou](https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942)

[rnal=55942](https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942)

**Google Академия:**

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=4Q9DP9kAAAJ&hl=ru&authuser=2>

**НБУ им. В.И. Вернадского:**

[http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496)

[bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496)

[DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu\\_all&C21C](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496)

[OM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496)

[COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496)

**Open AIRE**

[https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od\\_](https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od_2659::f35a4b41b5be9c3321005866090fddd8)

[2659::f35a4b41b5be9c3321005866090fddd8](https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od_2659::f35a4b41b5be9c3321005866090fddd8)

**Периодичность:** 4 раза в год

**Адрес редакции:** 61168, г. Харьков, ул. Валентиновская, 2, каб. 106-Г.

**Телефон:** +380664813666

**E-mail:** zhanneta.kozina@gmail.com

<http://sportscience.org/index.php/health/index>

**Мушкета Радослав**, доктор педагогических наук (физическое воспитание и спорт, педагогика), профессор, директор института физической культуры, Университет Николая Коперника в Торуне, г. Торун, Польша.

**Подставский Роберт**, доктор педагогических наук (физическое воспитание и спорт, педагогика), профессор, Варминско-Мазурский университет в Ольштыне (Ольштын, Польша)

**Прустик Катерина**, доктор педагогических наук (физическое воспитание и спорт, педагогика), профессор, Академия физического воспитания и спорта (г. Гданськ, Польша)

**Прустик Кристоф**, доктор педагогических наук (физическое воспитание и спорт, педагогика), профессор, Академия физического воспитания и спорта (г. Гданськ, Польша)

**Поп Кристина Лукреция**, доктор педагогических наук (физическое воспитание и спорт, педагогика), профессор, Университет экономических исследований (Бухарест, Румыния)

**Репко Е.А.**, кандидат педагогических наук, Харьковский национальный педагогический университет (г. Харьков, Украина)

**Собко И.Н.**, кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды (г. Харьков, Украина)

**Станкевич Блазей**, доктор философии (физическое воспитание и спорт, педагогика), Университет Казимира Великого (Быдгощ, Польша)

**Цеслицка Мирослава**, доктор философии (физическое воспитание и спорт), Университет Казимира Великого, г. Быдгощ, Польша



## CONTENT

<b>Абросімов Є.О., Козіна Ж.Л., Козін С.В.</b> Поєднання гри Го і фізичних вправ як фактор розвитку когнітивних і нейродинамічних функцій дітей 6 років .....	7
<b>Гордєєва К.С., Пристинський В.М., Осіпцов А.В.</b> Педагогічні технології формування відповідального ставлення до здоров'я і здорового способу життя у студентів закладів вищої освіти.....	23
<b>Євтифієва І.І., Євтифієв А.С., Донець Ю.Г.</b> Оптимізація техніко-тактичної підготовки тенісистів 10-12 років із застосуванням спеціальних технічних пристроїв .....	32
<b>Ковальов Є.В., Тараник О.О., Козіна Ж.Л.</b> Методика кількісної оцінки техніко-тактичних дій в змагальній діяльності спортсменів в настільному тенісі.....	39
<b>Козина Ж.Л., Коробейник В.А., Немченко М.Р., Сердюк О.О., Базылюк Т.А.</b> Методика обучения техническим элементам в легкой атлетике с использованием когнитивных аспектов восприятия движений на этапе начальной подготовки юных спортсменов.....	52
<b>Козіна Ж.Л., Николаєва В., Попов О., Олейник М., Глядя С.О., Васильєв Ю.К.</b> Методика підготовки спортсменів в сучасному спортивному фітнесі із застосуванням ізометричної гімнастики і кардіо-навантажень на початковому етапі .....	60
<b>Козина Ж.Л., Пушкар Н., Огарь Г.А.</b> Интегральная методика физической подготовки юных дзюдоистов на начальном этапе .....	71
<b>Kozina Zh.L., Siryi O.V., Grinchenko I.B., Bocharov K.O., Kuryat A., Gladiya S.O., Vasiliev Yu.K., Ahmad M. Ayaz.</b> Method of complex development of psychomotor qualities in precisely-targeted sports.....	79
<b>Кравчук Т.М., Бибель С.А., Білецька А.В.</b> Аналіз композицій змагальних програм з чирлідінгу (на прикладі студентських команд).....	91
<b>Литовченко М., Бреус Е., Козина Ж.Л., Собко И.Н., Репко Е.А.</b> Особенности психофизиологических функций элитных атлетов – паралимпийцев (на примере фехтования и настольного тенниса).....	97
<b>Мишко В.В.</b> Взаємозалежність прояву когнітивних функцій та спортивної успішності у юних танцюристів .....	116
<b>Собко И.Н., Улаева Л.А., Козина Ж.Л., Гринченко И.Б., Глушко К.</b> Восстановление физической работоспособности юных волейболистов на этапе специализированной базовой подготовки с помощью применения средств фитнеса аэробной направленности.....	120
<b>Таможанская А.В., Мятыха Е.Н., Гончарук Н.В.</b> Физическая терапия при I степени сколиотической болезни .....	135
<b>Тимрук-Скоропад К.А.</b> Методи дослідження ефективності фізичної терапії та легеневої реабілітації осіб з хронічним обструктивним захворюванням легень (аналіз систематичних оглядів) .....	147
<b>Чайка Е.И.</b> Влияние психофизиологических показателей на результат бега на 200 м у спринтеров высокой квалификации с нарушением зрения на примере элитной спортсменки .....	159



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Абросімов Є.О., Козіна Ж.Л., Козін С.В.</b> Поєднання гри Го і фізичних вправ як фактор розвитку когнітивних і нейродинамічних функцій дітей 6 років .....	7
<b>Гордєєва К.С., Пристинський В.М., Осіпцов А.В.</b> Педагогічні технології формування відповідального ставлення до здоров'я і здорового способу життя у студентів закладів вищої освіти.....	23
<b>Євтифієва І.І., Євтифієв А.С., Донець Ю.Г.</b> Оптимізація техніко-тактичної підготовки тенісистів 10-12 років із застосуванням спеціальних технічних пристроїв .....	32
<b>Ковальов Є.В., Тараник О.О., Козіна Ж.Л.</b> Методика кількісної оцінки техніко-тактичних дій в змагальній діяльності спортсменів в настільному тенісі .....	39
<b>Козина Ж.Л., Коробейник В.А., Немченко М.Р., Сердюк О.О., Базылюк Т.А.</b> Методика обучения техническим элементам в легкой атлетике с использованием когнитивных аспектов восприятия движений на этапе начальной подготовки юных спортсменов .....	52
<b>Козіна Ж.Л., Николаєва В., Попов О., Олейник М., Глядя С.О., Васильєв Ю.К.</b> Методика підготовки спортсменів в сучасному спортивному фітнесі із застосуванням ізометричної гімнастики і кардіо-навантажень на початковому етапі .....	60
<b>Козина Ж.Л., Пушкар Н., Огарь Г.А.</b> Интегральная методика физической подготовки юных дзюдоистов на начальном этапе .....	71
<b>Kozina Zh.L., Siryi O.V., Grinchenko I.B., Bocharov K.O., Kuryat A., Gladiya S.O., Vasiliev Yu.K., Ahmad M. Ayaz.</b> Method of complex development of psychomotor qualities in precisely-targeted sports.....	79
<b>Кравчук Т.М., Бибель С.А., Білецька А.В.</b> Аналіз композицій змагальних програм з чирлідінгу (на прикладі студентських команд).....	91
<b>Литовченко М., Бреус Е., Козина Ж.Л., Собко И.Н., Репко Е.А.</b> Особенности психофизиологических функций элитных атлетов – паралимпийцев (на примере фехтования и настольного тенниса) .....	97
<b>Мишко В.В.</b> Взаємозалежність прояву когнітивних функцій та спортивної успішності у юних танцюристів .....	116
<b>Собко И.Н., Улаева Л.А., Козина Ж.Л., Гринченко И.Б., Глушко К.</b> Восстановление физической работоспособности юных волейболистов на этапе специализированной базовой подготовки с помощью применения средств фитнеса аэробной направленности.....	120
<b>Таможанская А.В., Мятыха Е.Н., Гончарук Н.В.</b> Физическая терапия при I степени сколиотической болезни .....	135
<b>Тимрук-Скоропад К.А.</b> Методи дослідження ефективності фізичної терапії та легеневої реабілітації осіб з хронічним обструктивним захворюванням легень (аналіз систематичних оглядів) .....	147
<b>Чайка Е.И.</b> Влияние психофизиологических показателей на результат бега на 200 м у спринтеров высокой квалификации с нарушением зрения на примере элитной спортсменки .....	159



## ЗМІСТ

<b>Абросімов Є.О., Козіна Ж.Л., Козін С.В.</b> Поєднання гри Го і фізичних вправ як фактор розвитку когнітивних і нейродинамічних функцій дітей 6 років .....	7
<b>Гордєєва К.С., Пристинський В.М., Осіпцов А.В.</b> Педагогічні технології формування відповідального ставлення до здоров'я і здорового способу життя у студентів закладів вищої освіти.....	23
<b>Євтифієва І.І., Євтифієв А.С., Донець Ю.Г.</b> Оптимізація техніко-тактичної підготовки тенісистів 10-12 років із застосуванням спеціальних технічних пристроїв .....	32
<b>Ковальов Є.В., Тараник О.О., Козіна Ж.Л.</b> Методика кількісної оцінки техніко-тактичних дій в змагальній діяльності спортсменів в настільному тенісі .....	39
<b>Козина Ж.Л., Коробейник В.А., Немченко М.Р., Сердюк О.О., Базылюк Т.А.</b> Методика обучения техническим элементам в легкой атлетике с использованием когнитивных аспектов восприятия движений на этапе начальной подготовки юных спортсменов .....	52
<b>Козіна Ж.Л., Николаєва В., Попов О., Олейник М., Глядя С.О., Васильєв Ю.К.</b> Методика підготовки спортсменів в сучасному спортивному фітнесі із застосуванням ізометричної гімнастики і кардіо-навантажень на початковому етапі .....	60
<b>Козина Ж.Л., Пушкар Н., Огарь Г.А.</b> Интегральная методика физической подготовки юных дзюдоистов на начальном этапе .....	71
<b>Kozina Zh.L., Siryi O.V., Grinchenko I.B., Bocharov K.O., Kuryat A., Gladiya S.O., Vasiliev Yu.K., Ahmad M. Ayaz.</b> Method of complex development of psychomotor qualities in precisely-targeted sports.....	79
<b>Кравчук Т.М., Бибель С.А., Білецька А.В.</b> Аналіз композицій змагальних програм з чирлідінгу (на прикладі студентських команд).....	91
<b>Литовченко М., Бреус Е., Козина Ж.Л., Собко И.Н., Репко Е.А.</b> Особенности психофизиологических функций элитных атлетов – паралимпийцев (на примере фехтования и настольного тенниса) .....	97
<b>Мишко В.В.</b> Взаємозалежність прояву когнітивних функцій та спортивної успішності у юних танцюристів .....	116
<b>Собко И.Н., Улаева Л.А., Козина Ж.Л., Гринченко И.Б., Глушко К.</b> Восстановление физической работоспособности юных волейболистов на этапе специализированной базовой подготовки с помощью применения средств фитнеса аэробной направленности.....	120
<b>Таможанская А.В., Мятыха Е.Н., Гончарук Н.В.</b> Физическая терапия при I степени сколиотической болезни .....	135
<b>Тимрук-Скоропад К.А.</b> Методи дослідження ефективності фізичної терапії та легеневої реабілітації осіб з хронічним обструктивним захворюванням легень (аналіз систематичних оглядів) .....	147
<b>Чайка Е.И.</b> Влияние психофизиологических показателей на результат бега на 200 м у спринтеров высокой квалификации с нарушением зрения на примере элитной спортсменки .....	159





## Поєднання гри Го і фізичних вправ як фактор розвитку когнітивних і нейродинамічних функцій дітей 6 років

Абросімов Є.О., Козіна Ж.Л., Козін С.В.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1467962>

### Abstract

**Abrosimov E.O., Kozina Zh. L., Kozina S.V. Combination of games of Go and physical exercises as a factor of the development of cognitive and neurodynamic functions of children 6 years.**

*The purpose of the work is to find out the influence of the application of the Go game in combination with physical exercises on the indicators of cognitive and neurodynamic properties of children 6 years.*

*Material and methods.* The study was attended by 30 first-class children, aged 6 years. Children were divided into 3 groups of 10 people each. The two groups became experimental, one control group. In the first experimental group, children played the game Go, in the second - the game Go in combination with physical exercises, in the control group - under the usual program of a prolonged day. The children of the experimental groups engaged in the game Go twice a week during the month. Before and after the experiment, the technique was tested by Schulte, and according to Yermakov's technique (computer program "Selecting a button"). Experimental groups were engaged in the developed techniques, the children of the control group were engaged in the standard program of the extended day group. *Results.* The application of the game of Go positively affects mental capacity and neurodynamic functions, with the influence on neurodynamic functions is increased by the use of the game Go in combination with physical exercises. The significant influence of the nature of classes in groups (Go Go, Go in combination with physical exercises, regular classes in a day-to-day program) is shown on the cognitive and neurodynamic functions of children 6 years of age. Reliable influence was determined by Schulte's tests (time on the first table and efficiency) at  $p < 0.001$  and by Ermakov's test for determining the reaction rate of choice when changing the position of an object in space in three attempts at  $p < 0.001$ . *Conclusions.* The results of the research show that the application of the Go game positively affects the indicators of cognitive functions and neurodynamic properties of children 6 years. The lesson only of the game of Go is most influences on mental performance, and the pursuit of the game Go in combination with physical exercises most strongly improves the neurodynamic parameters associated with the need to switch attention, the speed of the reaction of choice to objects whose positions change in space.

**Keywords:** game of Go; children; cognition; neural dynamics; Exercise.

### Анотація

**Мета роботи** – виявити вплив застосування гри Го в сполученні з фізичними вправами на показники когнітивних і нейродинамічних властивостей дітей 6 років. **Матеріал і методи.** В дослідженні взяли участь 30 дітей перших класів, вік 6 років. Діти були поділені на 3 групи по 10 осіб в кожній. Дві групи стали експериментальними, одна група – контрольною. В першій експериментальній групі діти займалися грою Го, в другій – грою Го в сполученні з фізичними вправами, в контрольній групі – за звичайною програмою продовженого дня. Діти експериментальних груп займалися грою Го два рази в тиждень протягом місяця. До і після експерименту було проведено тестування за методикою Шульте, і за методикою Єрмакова (комп'ютерна програма «Вибір кнопки»). Експериментальні групи займалися за розробленими методиками, діти контрольної групи займалися за стандартною програмою групи продовженого дня. **Результати.** Застосування гри Го позитивно впливає на розумову працездатність і на нейродинамічні функції, при цьому вплив на нейродинамічні функції посилюється застосуванням гри Го в сполученні з фізичними вправами. Показано достовірний вплив характеру занять в групах (гра Го; Гра Го в сполученні з фізичними вправами; звичайні заняття за програмою продовженого дня) на когнітивні та нейродинамічні функції дітей 6 років. Достовірний вплив виявлено за тестами Шульте (час роботи на першій таблиці і ефективність роботи) при  $p < 0,001$  та за тестом Єрмакова з визначення швидкості реакції вибору при зміні положення об'єкта в просторі в трьох спробах при  $p < 0,001$ . **Висновки.** Результати проведених досліджень свідчать про те, що застосування гри Го позитивно впливає на показники когнітивних функцій та нейродинамічних властивостей дітей 6 років. Заняття тільки грою Го найбільш впливає на розумову працездатність, а заняття грою Го в сполученні з фізичними вправами найбільш виражено нейродинамічні показники, пов'язані з необхідністю перемикання уваги, швидкості реакції вибору на об'єкти, положення яких змінюється в просторі.

**Ключові слова:** гра Го; діти; когнітивність; нейродинаміка; фізичні вправи.

### Аннотация

**Абросимов Е.О., Козина Ж.Л., Козин С.В. Сочетание игры Го и физических упражнений как фактор развития когнитивных и нейродинамических функций детей 6 лет.**

**Цель работы** - выявить влияние применения игры Го в сочетании с физическими упражнениями на показатели когнитивных и нейродинамических свойств детей 6 лет. **Материал и методы.** В исследовании приняли участие 30 детей первых классов, возраст 6 лет. Дети были разделены на 3 группы по 10 человек в каждой. Две группы стали экспериментальными, одна группа - контрольной. В первой экспериментальной группе дети занимались игрой Го, во второй - игры Го в сочетании с физическими упражнениями, в контрольной группе - по обычной программе продленного дня. Дети экспериментальных групп занимались игрой Го два раза в неделю в течение месяца. До и после эксперимента было проведено тестирование по методике Шульте, и по методике Ермакова (компьютерная программа «Выбор кнопки»). Экспериментальные группы занимались по разработанным методикам, дети контрольной группы занимались по стандартной программе группы продленного дня. **Результаты.** Применение игры Го положительно влияет на умственную работоспособность и на нейродинамических функции, при этом влияние на нейродинамических функции усиливается применением игры Го в сочетании с физическими упражнениями. Показано достоверное влияние характера занятий в группах (игра Го; Игра Го в сочетании с физическими упражнениями; обычные занятия по программе продленного дня) на когнитивные и нейродинамических функции детей 6 лет. Достоверное влияние обнаружено по тестам Шульте (время работы на первой таблицы и эффективность работы) при  $p < 0,001$  и по тесту Ермакова по определению скорости реакции выбора при изменении положения объекта в пространстве трех попытках  $p < 0,001$ . **Выводы.** Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что применение игры Го положительно влияет на показатели когнитивных функций и нейродинамических свойств детей 6 лет. Занятия только игрой Го наиболее влияет на умственную работоспособность, а занятия игрой Го в сочетании с физическими упражнениями наиболее выражено нейродинамических показатели, связанные с необходимостью переключения внимания, скорости реакции выбора на объекты, положение которых меняется в пространстве.

**Ключевые слова:** игра Го; дети; когнитивность; нейродинамика; физические упражнения.





### Вступ

У теперішній час велику актуальність набуває гармонійний, тобто як фізичний так і інтелектуальний розвиток дитини. Різномісний розвиток дитини забезпечується заняттями різними видами спорту, відвідування дитячих позашкільних закладів з музичного, художнього виховання, технічного моделювання тощо. Особливої уваги гармонійний розвиток дитини набуває в 6-7 років. Це пов'язано з віковими періодами розвитку дитячого організму, а також з тим, що саме у цей період діти починають йти до дитячих навчальних закладів, починають займатися різними видами спорту, та, опираючись на такі емоції як «подобається» та «в мене виходить», на тривалий час залишаються у вибраному виді спорту. Для дітей період першого класу та дитячого садка супроводжується першим значним стресом, тому що дитина повинна кожен день рано підводитись та йти до школи, робити все по розписаному графіку, а також виконувати різноманітні завдання без її волі та бажання. У такій обстановці дитині дуже важко, бо дитина звикла до наступного: постигати навколишній світ коли їй це цікаво; слухати корисну інформацію скільки їй це потрібно; пізнавати світ через ігровий процес; заводити друзів по інтересах; їй притаманне мислення – «моє — твоє»; приймати рішення опираючись на емоції – «подобається чи не подобається».

Але у дитячому навчальному закладі дитина стикається з такими труднощами: увесь день проходить по графіку; дитина повинна спілкуватися з дітьми, які там присутні, а не з якими їй було б більш цікаво; ігрового процесу набагато менше, чим раніше; дитина повинна виконувати обов'язкові завдання; дитину наказують за те, що вона порушує правила і т.д.

Звісно, дитячі навчальні заклади, беручи до уваги недоліки, культивують у дитині дуже потрібні якості, такі, наприклад, як: дисциплінованість; педантичність; поняття: «треба» - це більш важливе, ніж «хочу»; вмотивованість; комунікативність та ін.

Але стрес у дитини нікуди не пропадає. Звісно, заняття різними творчими напрямками у виховному процесі сприяють зменшенню стресу, але не його усуненню в цілому. І є ще оди фактор стресу: дітям важко пізнавати світ, де їх обмежують в усьому, адже цікавіше пізнавати Всесвіт граючи та змагаючись між собою. Найчастіше дітям перших класів під час завершення навчального процесу важко концентруватися та вивчати нові теми, вони стають вередливими та нерідко роблять такі несподівані речі, що навіть батьки бувають здивовані від дій своєї дитини. Це все – результат

впливу накопиченого стресу та психологічна втома дітей за дев'ять місяців навчання.

Ці всі фактори заважають розвитку дитини. Але діти не розуміють різниці між фізичними навантаженнями та інтелектуальною працею. Рішення знайшли філософи та військові начальники ще понад трьох тисяч років тому, застосувавши гру Го в сполученні з фізичними вправами.

Нажаль, не залишилося документів, які б свідчили про створення гри Го, однак усі народні історії та історичні документи з Китаю мають спільну рису: гра Го була створена для того, щоб підвищити інтелект майбутнього імператора до необхідного рівня управління країною, тому що, нажаль, інтелектуальний рівень дитини був значно нижчим середнього. Після того, як була створена ця гра, усі імператори Сходу в продовж тисячоліть грали в Го, оскільки це стало обов'язковим предметом для вивчення.

В сучасній науковій літературі також багато досліджень присвячено вивченню різних аспектів, пов'язаних з грою Го.

Наукові дослідження, пов'язані з грою Го, проводяться в декількох напрямках:

1. Гра Го як відображення розвитку різних систем в живій і неживій природі, що включає такі складові:

застосування закономірностей гри Го в програмуванні та створення штучного інтелекту, застосування закономірностей гри Го в біології та медицині;

2. Особливості тактики в грі Го з точки зору науки;

3. Сучасні погляди на гру Го як систему з точки зору етики, культури, духовності та у різних наукових напрямках.

Гра Го найсильніша гра у світі з самим високим показником варіантів у грі. Неймовірна кількість можливих варіантів розвитку ходів, та можливість вибирати з однакових по значенню ходів приваблює програмістів та тих людей, які вивчають інтелект людини. У грі Го люди поступають по різному у різних випадках, а майстри Го, які грають понад пів століття, стверджують, що гра Го дуже схожа з ситуаціями у житті, і у грі Го як і у звичайному житті деякі рішення даються дуже важко. Схиляючись до роботи Lee, B., Park, J. Y., Jung, W. H., Kim, H. S., Oh, J. S., Choi, C. H., . . . Kwon, J. S. (2004), можливо стверджувати, що Гра Го є найскладнішою грою на планеті Земля, та вона є найвдалішим «тренажером» для розуму людини, яку придумало людство за останні п'ять тисяч років. На це вказує не лише велике соціальне положення гри на сході



Євразійського континенту, але й наукові досліді, статті яких розглянуті у цій роботі.

Саме тому, дуже багато наукових статей та матеріалів з програмування та інформатики направлені на працю з цією грою, їх можна знайти у різних престижних виданнях. Саме тому, найсильніші майстри з програмування кинули виклик Майстрам людства з гри Го, створивши протягом трьох років комп'ютер, який таки подолав у 2017 році найсильнішу людину на планеті з гри Го на той час. Вони зробили низку важливих відкриттів у напрямку створення низки програм, які можуть займатися саморозвитком, нехай тільки у гри Го. Було створено та розвинене поняття «Нейронні сіті», які по своїм властивостям нагадують працю головного мозку людини.

Такими темпами було створено найрозумнішу програму на сьогоднішній день, яка може не лише виграти у чемпіонів світу, але й вчитися на своїй же грі (Silver, D., Schrittwieser, J., Simonyan, K., Antonoglou, I., et.al, 2017). Довгострокова мета штучного інтелекту - це алгоритм, який вчить, *tabula rasa*, надлюдську майстерність в складних областях. Нещодавно AlphaGo стала першою програмою, яка перемогла чемпіона світу в гри Go. Пошук дерева в AlphaGo оцінює позиції і вибрані переміщення з використанням глибоких нейронних мереж. Ці нейронні мережі були навчені контрольованим навчанням на людських експериментах, а також шляхом посилення навчання від самостійної гри. Тут ми вводимо алгоритм, що базується виключно на навчанні підкріплення, без даних про людину, керівництві або знаннях домену поза правилами гри. AlphaGo стає його власним вчителем: нейронна мережа навчається прогнозування власних варіантів вибору AlphaGo, а також переможцю ігор AlphaGo. Ця нейронна мережа покращує силу пошуку дерева, що призводить до більш якісного вибору руху і більш сильному самовідтворення на наступній ітерації. Починаючи з *tabula rasa*, наша нова програма AlphaGo Zero досягла надлюдської продуктивності, вигравши 100-0 проти раніше опублікованої, яка перемагає чемпіоном AlphaGo. Ця ж команда роком раніше опублікувала свої розробки у роботі під назвою «Освоєння гри Go за допомогою глибоких нейронних мереж та пошуку дерев. Авторі ввели новий підхід до комп'ютера Go, який використовує «мережі значень» для оцінки позицій на платі і «мережі політики» для вибору ходів. Ці глибокі нейронні мережі навчаються нової комбінацією контрольованого навчання від людських експертних ігор та посиленням навчання в іграх самостійної гри. Без будь-яких пошукових робіт нейронні мережі відіграють Go на рівні найсучасніших програм пошуку по дереву Монте-Карло, які імітують тисячі випадкових ігор для

самостійної гри. Вони також ввели новий алгоритм пошуку, який об'єднує моделювання методом Монте-Карло з ціннісними і політичними мережами. Використовуючи цей алгоритм пошуку, програма AlphaGo досягла 99,8% вигральною ставки в порівнянні з іншими програмами Go і перемагала чемпіона світу за європейськими стандартами Go, взявши п'ять ігор із п'яти можливих. Це перший випадок, коли комп'ютерна програма перемагала професійного гравця, хоч вважалося що темпів розвитку нашої цивілізації наблизять цей момент років через десять.

Цим досягненням сприяло відкриття 2006 року, тією ж командою програмістів (Silver, D., Sutton, R., Muller, M., 2007). Авторі вивчили додаток до гри Go підкріплює підходу до навчання на основі лінійної оціночної функції і великого числа довічних функцій. Ця стратегія виявилася ефективною в гральних програмах та інших додатках навчання підкріпленню. Команда застосувала цю стратегію до Go, створюючи більше мільйона функцій, заснованих на шаблонах для невеликих фрагментів дошки, а потім використовувала тимчасове різнобічне навчання і самостійну гру. Цей метод ідентифікує сотні низькорівневих форм з впізнаванням значенням для досвідчених гравців Go і надає кількісні оцінки їх значень.

Багато хто не береться за таку велику працю, а вивчають її окремими масивами, так наприклад Audouard, P., Chaslot, G., Hoock, J. B., Perez, J., Rimmel, A., & Teytaud, O. (2009). Вказаними авторами представлено успішне застосування паралельної (сіткою) коеволюції, яка застосовується до створення книжки-відкривача (013) в 9x9 Go. Відомі висловлювання навколо гри Go підтверджені алгоритмом, і отримана в результаті програма також змогла достовірно прокоментувати відкриття в професійних іграх Go на дошці 9x9 ліній.

Інші автори вивчають «Древо можливих Варіантів», яких неймовірно багато в Go, так наприклад, Chan, H. W. K., Churchill, J. (1996) протягом довгого періоду вивчали різні напрямки розвитку подій у гри Go. Представлений алгоритм генетичного алгоритму пошуку дерев варіантів в гри Go. Метод порівнюється з традиційним методом пошуку альфа-бета MTDf в ряді тестів і результатів.

Проблемою навчання та розвитку програми, яка б самостійно змогла би розвиватися у гри Go, самопосилуватись – один з сильніших мотивацій програмістів. Один із методів розвитку програм, та наближення до штучного інтелекту зробили Liang, Y. Z., та Chen, S. Y. (2014). У цій статті автори пропонують метод, який зменшує складність гри Go шляхом вивчення і видалення шаблонів з ігрових записів. Цей метод більш ефективний, ніж базовий, який вивчає коефіцієнти виграву у базовій ситуації. Економія процесу



обробки інформації та енергоспоживання на 20% більш ніж у базовому варіанті. Схожим питанням займався Srisuphab, A., Seewald, A. K., Song, W. J. (2012).

По декільком партіям майстри похилого віку можуть дати оцінку майстерності гравця, його сили та вмінням. З оціночними здібностями Moudrik, J., Baudis, P., Neruda, R., Ieee (2015), використовуючи алгоритми машинного навчання, показують, що оцінки можуть бути використані для прогнозування різних релевантних цільових змін. Вони застосовували цю методологію з гарною точністю, прогножуючи силу та стиль гри гравця (наприклад, територіальність або агресивність гри). Автори запропонували ряд можливих додатків, в тому числі допомогу в дослідженні гри Го, виявлення рядів реальних гравців інтернет-плеєрів або налаштування Go-play програм для мереження активностей гравців одного стилю гри. Таку ж проблему розкриває Wang, X. Y., але у даному випадку програма здатна вивчити та копіювати стиль та напрямки розвитку гри у майстрів з Гри Го.

Оцінкою майстерності гри також займався Lee, C. S. Адаптивний пошук дерева Монте-Карло (MCTS) оцінює кількість симуляцій, відповідних силі противників гравця, якого ми вивчаємо. Далі, адаптивна система мовної оцінки на основі T2FS впливає на продуктивність людини і представляє результати з використанням лінгвістичного опису. Експериментальні результати показують, що запропонований підхід є прикладним для застосування до адаптивної лінгвістичної оцінки ефективності людського гравця Го.

Завдяки Системі обчислювання дерев варіантів було досягнуто не аби якого розвитку в розробках програм, які по принципу роботи нагадують різні напрямки роботи інтелекту. Це дійсно важливий на великий крок до розробки Штучного Інтелекту в науці: Coulom, R. (2007), Fernando, S. & Muller, M. (2014), Huang, S. C., Coulom, R., Lin, S. S., & Soc, I. C. (2010), Oshima, M., Yamada, K., & Endo, S. (2013), Yee, A., & Alvarado, M. (2012).

В когнітивній нейробиології також було використано Гру Го. Chen Chen, X. C., Zhang, D., Zhang, X. C., Li, Z. H., Meng, X. M., He, S., & Hu, X. P. (2003) для дослідження нейронної основи гри Го функціональна магнітно-резонансна томографія (fMRI) використовувалася для вимірювання активності мозку суб'єктів, що беруть участь в грі Го. Посилені активації спостерігалися в багатьох областях кори, таких як дорсальна, префронтальна, тім'яна, потилична, задня, тимчасова і первинна соматосенсорна і моторна області. Кількісний аналіз показав помірну ступінь сильнішою активації в правій тім'яній області, ніж в лівій. Цей вид латерізації правої півкулі

відрізняється від слабкої латеральності лівої півкулі, що спостерігається під час гри в шахи.

Нейронауку почали вивчати з різного боку ті сторін. Так Moudrik, J., & Neruda, R. (2016) присвятили свій дослідження визначенню майстерності гравця в грі Go у порівнянні з глибокими нейронними мережами. Гра Go стала буйною темою для досліджень в галузі штучного інтелекту, головним чином через успіхи в програмному забезпеченні гри Го. Тут дослідники розробили додаток глибоких нейронних мереж, метою яких є поліпшення досвіду людей, що грають в гру Го онлайн.

Наступний експеримент провів Schumann, A. (2015), де імітував рухи Physicum polycephalum плазмодію за грою Го. Тоді він зосередився лише на грі Го, де розташування чорних та білих каменів імітують силлогістичні міркування, зокрема міркування аристотелівського силлогізму та міркування перформативного силлогізму. Для першого виду міркування він використав спеціальну форму коаліційних ігор. Для другого роду міркування він звернувся до звичайних антагоністичних ігор. Потім Schumann, A., & Pancerz, K. (2016) використовували машину Physarum, яка є біологічним обчислювальним пристроєм, реалізованим в плазмодіумі Physarum polycephalum та / або Badhamia utricularis, які є одноядерними організмами, здатними будувати складні мережі для вирішення різних обчислювальних завдань. У роботі описали реалізацію гри Го на машинах Physarum. Представлена спеціальна версія гри, де виплати оцінюються за допомогою виміру, визначеної на основі грубої теорії множин. Теоретичні основи, наведені в статті, доповнюються описом спеціалізованого програмного інструменту, розробленого, серед іншого, для моделювання описаної гри.

Дослідження впливу гри Го на психічний стан дітей розглянули Kim, S. H., Han, D. H., Lee, Y. S., Kim, B. N., Cheong, J. H., & Han, S. H. (2014), Kim, S. H., Han, D. H., Lee, Y. S., Kim, B. N., Cheong, J. H., & Han, S. H. (2014). Автори дослідили об'єктивні симптоми синдрому дефіциту уваги з підвищеною активністю (СДВГ) пов'язані з дефіцитом виконавчих функцій. Гра Го включає в себе багато аспектів когнітивної функції, і було припущено, що це буде ефективно для дітей з СДВГ. Методи у дослідженні брали участь сімнадцять дітей молодших класів з ДРВД і сімнадцять досліджуваних. Учасники грали під керівництвом викладача протягом 2 годин на день, 5 днів на тиждень. До і в кінці періоду лікування клінічні симптоми, когнітивні функції та ЕЕГ головного мозку оцінювали за допомогою шкали ADHD Dupauls (ARS), інвентаря депресії дитини (CDI), пробілу в цифрах, тесту дитячого кольорового сліду (CCTT) і 8- канальної системи



QEEG (LXE3208, Laxtha Inc., Daejeon, Korea). Дослідники визначили, що гра є ефективною для дітей з СДУГ, оскільки активує гіпоаруральну префронтальну функцію і покращує виконавчу функцію головного мозку.

Виходячи з вищевикладеного, можна укласти, що гру Го можна ефективно застосовувати в сучасному навчальному процесі дітей 6 років. Оскільки природа дітей – це потреба в русі, фізичних вправах, то разом з грою Го потрібно застосовувати також фізичні вправи, рухливі ігри. На наш погляд, це співпадає з багатотисячорічним досвідом східних імператорів, і може бути успішно застосовано в сучасному позашкільному навчальному процесі дітей 6 років. В даному дослідженні було поставлено гіпотезу: застосування гри Го в сполученні з фізичними

вправами буде позитивно впливати на когнітивні та нейродинамічні функції дітей 6 років.

**Мета роботи** – виявити вплив застосування гри Го в сполученні з фізичними вправами на показники когнітивних і нейродинамічних властивостей дітей 6 років.

### Матеріал і методи

#### Учасники

В дослідженні взяли участь 30 дітей перших класів, вік 6 років. Діти були поділені на 3 групи по 10 осіб в кожній. Дві групи стали експериментальними, одна група – контрольною. До початку експерименту групи достовірно не розрізнялися між собою за всіма показниками тестування.

Таблиця 1

Показники когнітивних і нейродинамічних функцій дітей 6 років контрольної (В) та експериментальних (А і Б) груп до проведення експерименту

Назва тестів	Група	Статистичні показники					
		N	$\bar{x}$	S	m	t	p
Тест Шульте, час роботи на першій таблиці, с	A	10	700,80	61,78	19,54	-0,45 <sup>а-б</sup>	0,661 <sup>а-б</sup>
	Б	10	711,40	42,69	13,50	0,87 <sup>б-в</sup>	0,398 <sup>б-в</sup>
	В	10	694,00	47,08	14,89	0,28 <sup>а-в</sup>	0,785 <sup>а-в</sup>
Тест Шульте, ефективність роботи, с	A	10	128,00	16,33	5,16	-0,27 <sup>а-б</sup>	0,790 <sup>а-б</sup>
	Б	10	129,80	13,24	4,19	0,40 <sup>б-в</sup>	0,695 <sup>б-в</sup>
	В	10	127,40	13,68	4,33	0,09 <sup>а-в</sup>	0,930 <sup>а-в</sup>
Тест Шульте, ступінь впрацювання, у.о.	A	10	0,93	0,08	0,03	0,73 <sup>а-б</sup>	0,476 <sup>а-б</sup>
	Б	10	0,91	0,08	0,02	-1,19 <sup>б-в</sup>	0,248 <sup>б-в</sup>
	В	10	0,95	0,09	0,03	-0,51 <sup>а-в</sup>	0,618 <sup>а-в</sup>
Тест Шульте, розумова працездатність, у.о.	A	10	0,91	0,08	0,02	-1,27 <sup>а-б</sup>	0,221 <sup>а-б</sup>
	Б	10	0,96	0,09	0,03	-0,47 <sup>б-в</sup>	0,647 <sup>б-в</sup>
	В	10	0,99	0,17	0,05	-1,30 <sup>а-в</sup>	0,211 <sup>а-в</sup>
Тест Єрмакова, перша спроба, кількість	A	10	7,40	1,07	0,34	2,14 <sup>а-б</sup>	0,06 <sup>а-б</sup>
	Б	10	6,90	1,52	0,48	-1,73 <sup>б-в</sup>	0,101 <sup>б-в</sup>
	В	10	8,30	2,06	0,65	0,14 <sup>а-в</sup>	0,893 <sup>а-в</sup>
Тест Єрмакова, друга спроба, кількість	A	10	11,40	2,50	0,79	1,70 <sup>а-б</sup>	0,107 <sup>а-б</sup>
	Б	10	10,80	1,62	0,51	-2,21 <sup>б-в</sup>	0,06 <sup>б-в</sup>
	В	10	12,10	2,33	0,74	-0,65 <sup>а-в</sup>	0,526 <sup>а-в</sup>
Тест Єрмакова, третя спроба, кількість	A	10	14,00	2,11	0,67	1,81 <sup>а-б</sup>	0,087 <sup>а-б</sup>
	Б	10	12,00	2,79	0,88	-1,83 <sup>б-в</sup>	0,084 <sup>б-в</sup>
	В	10	14,10	2,33	0,74	-0,10 <sup>а-в</sup>	0,921 <sup>а-в</sup>

Примітка:

A - клас А, перша експериментальна група

Б - клас Б, друга експериментальна група

В – клас В, контрольна група

а-б – порівняння груп дітей класів А і Б

б-в – порівняння груп дітей класів Б і В

а-в – порівняння груп дітей класів А і В





### Організація дослідження

В дослідженні взяли участь 30 дітей перших класів, вік 6 років. Діти були поділені на 3 групи по 10 осіб в кожній. Дві групи стали експериментальними, одна група – контрольною. В першій експериментальній групі діти займалися грою Го, в другій – грою Го в сполученні з фізичними вправами, в контрольній групі – за звичайною програмою

продовженого дня. Діти експериментальних груп займалися грою Го два рази в тиждень протягом місяця. До і після експерименту було проведено тестування за методикою Шульте, і за методикою Єрмакова (комп'ютерна програма «Вибір кнопки»). Експериментальні групи займалися за розробленими методиками, діти контрольної групи займалися за стандартною програмою групи продовженого дня (табл. 2).

Таблиця 2

Розклад занять в експериментальних групах

Група	Заняття 1	Заняття 2	Заняття 3	Заняття 4	Заняття 5	Заняття 6	Заняття 7	Заняття 8	Заняття 9	Заняття 10
Група А	Пн. 22.02	Ср. 24.02	Пн. 29.02	Ср. 31.02	Пн. 05.03	Ср. 07.03	Пн. 12.03	Ср. 14.03	Пн. 19.03	Ср. 21.03
Група Б	Вт. 23.02	Чт. 25.02	Вт. 30.02	Чт. 01.03	Вт. 06.03	Чт. 08.03	Вт. 13.03	Чт. 15.03	Вт. 20.03	Чт. 22.03

Примітки:

Час занять - з 15:00 до 15:50

А - клас А, перша експериментальна група

Б - клас Б, друга експериментальна група

### Опис занять в експериментальних і контрольній групах

#### Група А (перша експериментальна)

Це група з 10 дітей з першого «А» класу. Діти займалися 10 занять по 50 хвилин. Дні тижня і дати вказані у з таблиці 1.

#### Розклад одного заняття:

1-10 хв. - діти самі обирають найпростіші завдання з гри Го. З 8 по 18 Уроки з книги «Гра Го. Від знайомства до 20 кю», по 16 завдань з кожного уроку.

10-45 хв. - діти грають між собою три партії приблизно по 10 хвилин, кожену партію вони змінюються кольором. Тренер стежить за дисципліною, за дотриманням правил гри, судить партії спортсменів при необхідності, допомагає розібратися дітям в складних ситуаціях.

45 -50 хв. - проводиться дисциплінарні побажання дітям, і виставляються заохочувальний клубний рейтинг за відіграні партії.

#### Група Б (друга експериментальна)

Це група з 10 дітей з першого «Б» класу. Діти займалися 10 занять по 45 хвилин. Дні тижня і дати вказані у зведеній таблиці.

#### Розклад одного заняття:

1-10 хв. - діти самі обирають найпростіші завдання з гри Го. З 8 по 18. Уроки з книги «Гра Го. Від знайомства до 20 кю», по 16 завдань з кожного уроку.

10-25 хв. - діти грають одну партію між собою, приблизно 15 хвилин. Тренер стежить за дисципліною, за дотриманням правил гри, судить

партії спортсменів при необхідності, допомагає розібратися дітям в складних ситуаціях.

25-30 хв. - діти протягом 5 хвилин виконують фізичні вправи (рухливі ігри, естафети, комплекс вправ у віршах (Kozina, Z., Kozin, V., 1998), Kozina, Z., Kozin, V., 2009, Kozina, Zh.L., & Kozin, V.Yu., 2009, Lahno, O., Hanjukova, O., Cherniavska, O., 2015)

30 - 45 хв. - діти грають одну партію між собою, приблизно 15 хвилин. Тренер стежить за дисципліною, за дотриманням правил гри, судить партії спортсменів при необхідності, допомагає розібратися дітям в складних ситуаціях.

45 -50 хв. - проводиться дисциплінарні побажання дітям, і виставляються заохочувальний клубний рейтинг за відіграні партії.

#### Група В (контрольна)

Це група з 10 дітей з першого «В» класу. Вони не займалися грою Го, Це контрольна група. Під час занять діти займалися за звичайною програмою групи продовженого дня.

### Методи дослідження

Дослідження розумової працездатності за методикою «таблиці Шульте» (Kozina, Z., et.al., 2011, 2014, 2016, 2017).

Мета тесту - визначення стійкості уваги і динаміки працездатності. Використовується для обстеження осіб різного віку. Випробуваному по черзі пропонується п'ять таблиць, на яких в довільному порядку розташовані числа від 1 до 25. Випробуваний відшукує, показує і називає числа в



порядку їх зростання. Проба повторюється з п'ятьма різними таблицями.

Основний показник - час виконання. За результатами виконання кожної таблиці може бути побудована крива виснаження (стомлюваності), що відображає стійкість уваги та працездатність в динаміці.

За допомогою цього тесту можна обчислити ще й такі показники, як ефективність роботи (ЕР – середнє значення часу роботи на 5-ти таблицях), ступінь впрацьовування (відношення часу роботи на першій таблиці до ефективності роботи), розумова працездатність (психічна стійкість) (відношення часу роботи на п'ятій таблиці до ефективності роботи), які запропоновані А. Ю. Козирєвою. Результат менше 1,0 - показник хорошого впрацьовування, відповідно, чим вище даний показник, тим більше випробуваному потрібно часу на підготовку до основної роботи. Показник результату (ПУ) менше 1,0 свідчить про гарну психічної стабільності і відповідно, чим вище даний показник, тим гірше психічна стійкість досліджуваного до виконання заданої роботи. Після завершення роботи результати тестування автоматично заносять в базу даних.

Діагностика психофізіологічного стану людини за програмою Єрмакова С.С. вимірювання часу реакції вибору точки в просторі: «Вибір кнопки»

Реєстрація психофізіологічного стану людини шляхом вимірювання часу реакції вибору точки в просторі. Вимірюється час реакції вибору точки в просторі, який включає проведення однієї серії або декількох серій випробувань, що згідно алгоритму складається з послідовності дій:

на сенсорний екран електронного пристрою виводять зображення об'єкту для реагування, при цьому об'єкт виводять кожний раз у новому місці, проміжок часу між появами об'єкту не є постійним,

реагування на появу на екрані об'єкту здійснюють шляхом дотику до зображення об'єкту, підсумовують кількість появ об'єкту в кожній серії, кількість правильних дотиків та кількість серій.

Комп'ютерна програма «Реакція вибору точки простору» («Вибір кнопки»)

Характеристика. Комп'ютерна програма «Реакція вибору точки простору» призначена для визначення одного з видів складної сенсомоторної реакції - реакції вибору. Складний сигнал - це стимул з декількома розпізнавальними ознаками або сукупність стимулів, що розрізняються по будь-якою ознакою. В даному випадку ускладнення стимулу здійснюється за рахунок зміни точки простору, на яку необхідно реагувати.

Робота з програмою

1. Відкрити файл: Reakcja-wyboru.html
2. У графі «Rounds» (рис. 1) задати необхідну кількість серій виконання (за замовчуванням - 1); в графі «On (sec)» задати необхідний час роботи; в графі «Off (sec)» задати тривалість пауз відпочинку між серіями (в разі однієї серії в цій графі - 0)
3. Почати виконання дотиком кнопки «GO»; точка, якої необхідно торкнутися, виділяється кольором або будь-яким іншим способом
4. По закінченню роботи у вікні натиснути «Ok»
5. Зафіксувати (записати) число торкань, яке відображається в графі «sum». Якщо виконується кілька серій тесту, то записувати кількість торкань необхідно по закінченню кожної серії.
6. Скидання даних здійснюється кнопкою «Reset»

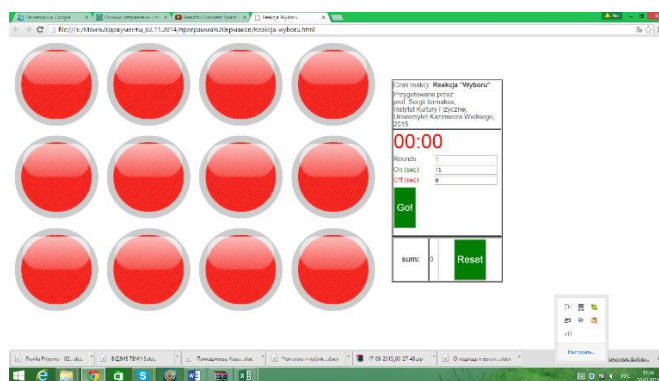


Рис. 1. Вікно програми «Реакція вибору точки простору»:

Параметри, що реєструються:

Загальний час виконання тесту;

Загальна кількість правильних відповідей;

Кількість помилок



### Статистичний аналіз

Цифровий матеріал, отриманий при виконанні дослідження, був оброблений за допомогою традиційних методів математичної статистики. За кожним показником визначали середнє арифметичне значення  $\bar{X}$ , середнє квадратичне відхилення  $S$  (стандартне відхилення), оцінку достовірності відмінностей між параметрами початкового і кінцевого результатів, а також між контрольною і експериментальною групами за  $t$ -критерієм Ст'юдента з відповідним рівнем значущості ( $p$ ). Також проводився багатовимірний дисперсійний аналіз показників тестування для визначення впливу занять різної спрямованості на показники когнітивних і нейродинамічних функцій дітей 6 років.

Математична обробка даних проводилась за допомогою програм по обробці результатів наукових досліджень Microsoft Excel "Аналіз даних", SPSS. Відмінності вважали достовірними при рівні значущості  $p < 0,05$ .

### Результати

Проведене дослідження переконливо показало ефективність застосування Гри Го для поліпшення когнітивних та нейродинамічних процесів у дітей 6 років. Було виявлено, що застосування Гри Го як само по собі, так і в сполученні з фізичними вправами, позитивно впливає на рівень розумової працездатності за тестом Шульте (табл. 3, рис. 1, 2).

Таблиця 3

Показники когнітивних і нейродинамічних функцій дітей 6 років експериментальних і контрольної груп після проведення експерименту

Назва тестів	Група	Статистичні показники					
		N	$\bar{X}$	S	m	t	p
Тест Шульте, час роботи на першій таблиці, с	A	10	581,90	57,58	18,21	1,39 <sup>а-б</sup>	0,180 <sup>а-б</sup>
	Б	10	614,50	46,40	14,67	1,21 <sup>б-в</sup>	0,24 <sup>б-в</sup>
	В	10	638,70	42,98	13,59	2,50 <sup>а-в</sup>	0,02 <sup>а-в</sup>
Тест Шульте, ефективність роботи, с	A	10	79,90	12,72	4,02	3,04 <sup>а-б</sup>	0,007 <sup>а-б</sup>
	Б	10	94,40	8,07	2,55	1,61 <sup>б-в</sup>	0,13 <sup>б-в</sup>
	В	10	103,80	16,62	5,26	3,61 <sup>а-в</sup>	0,00 <sup>а-в</sup>
Тест Шульте, ступінь впрацювання, у.о.	A	10	0,95	0,07	0,02	1,53 <sup>а-б</sup>	0,143 <sup>а-б</sup>
	Б	10	0,92	0,04	0,01	1,52 <sup>б-в</sup>	0,15 <sup>б-в</sup>
	В	10	0,96	0,05	0,02	0,22 <sup>а-в</sup>	0,83 <sup>а-в</sup>
Тест Шульте, розумова працездатність, у.о.	A	10	0,91	0,08	0,03	0,10 <sup>а-б</sup>	0,92 <sup>а-в</sup>
	Б	10	0,94	0,05	0,02	0,20 <sup>б-в</sup>	0,84 <sup>б-в</sup>
	В	10	0,98	0,06	0,02	0,06 <sup>а-в</sup>	0,95 <sup>а-в</sup>
Тест Єрмакова, перша спроба, кількість	A	10	9,70	1,42	0,45	0,91 <sup>а-б</sup>	0,374 <sup>а-б</sup>
	Б	10	10,10	1,52	0,48	2,68 <sup>б-в</sup>	0,06 <sup>б-в</sup>
	В	10	9,90	1,79	0,57	0,28 <sup>а-в</sup>	0,79 <sup>а-в</sup>
Тест Єрмакова, друга спроба, кількість	A	10	13,10	1,29	0,41	0,15 <sup>а-б</sup>	0,881 <sup>а-б</sup>
	Б	10	14,00	1,63	0,52	2,65 <sup>б-в</sup>	0,06 <sup>б-в</sup>
	В	10	13,90	1,85	0,59	1,12 <sup>а-в</sup>	0,28 <sup>а-в</sup>
Тест Єрмакова, третя спроба, кількість	A	10	16,90	1,45	0,46	2,60 <sup>а-б</sup>	0,018 <sup>а-б</sup>
	Б	10	17,20	1,48	0,47	2,71 <sup>б-в</sup>	0,013 <sup>б-в</sup>
	В	10	15,10	2,47	0,78	1,99 <sup>а-в</sup>	0,06 <sup>а-в</sup>

Примітка:

A - клас А, перша експериментальна група

Б - клас Б, друга експериментальна група

В – клас В, контрольна група

а-б – порівняння груп дітей класів А і Б

б-в – порівняння груп дітей класів Б і В

а-в – порівняння груп дітей класів А і В

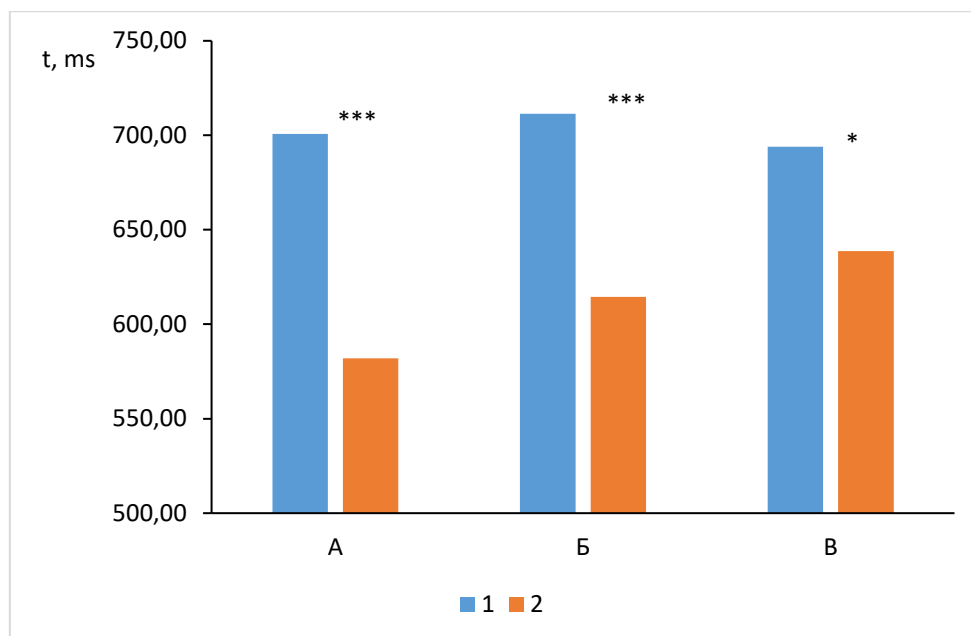


Рис. 1. Результати виконання тесту Шульте (загальний час роботи) дітьми експериментальних і контрольної груп до і після проведення експерименту:

1 - До експерименту; 2 - Після експерименту

А - клас «А», перша експериментальна група

Б - клас «Б», друга експериментальна група

В - клас «В», контрольна група

t – час роботи

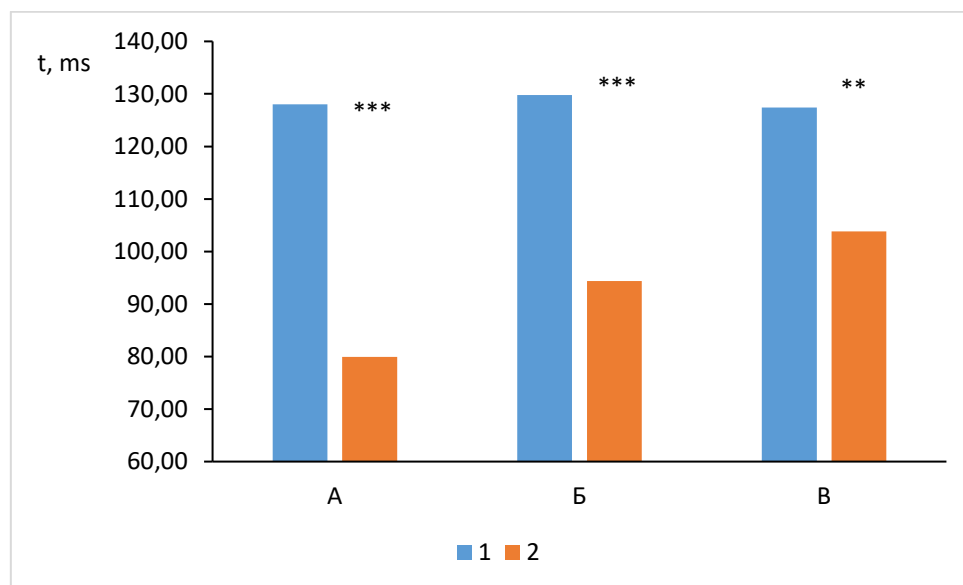


Рис. 2. Результати виконання тесту Шульте (ефективність роботи) дітьми експериментальних і контрольної груп до і після проведення експерименту:

1 - До експерименту; 2 - Після експерименту

А - клас «А», перша експериментальна група

Б - клас «Б», друга експериментальна група

В - клас «В», контрольна група

t – час роботи



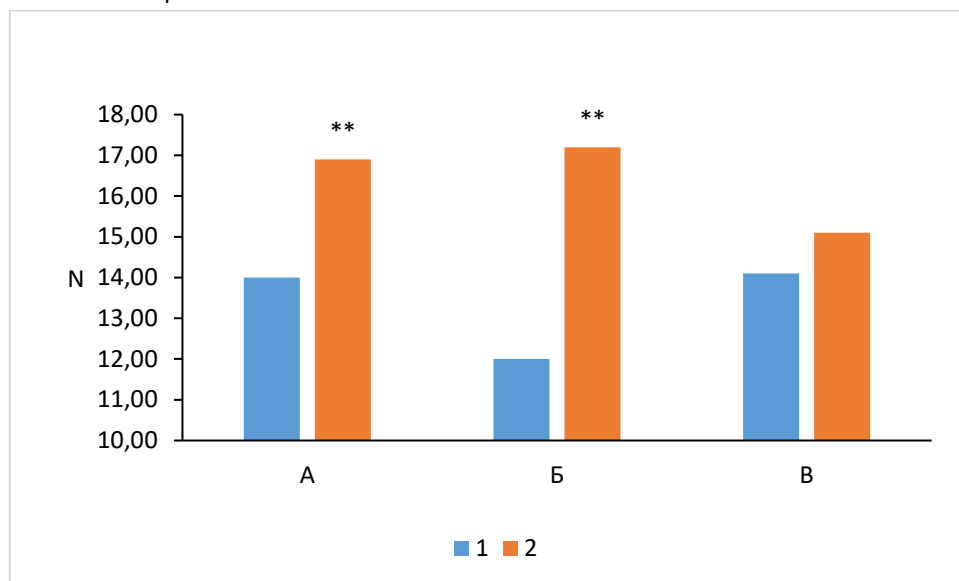


Рис.3. Результати виконання тесту Єрмакова («Вибір кнопки») (3-тя спроба) дітьми експериментальних і контрольної груп до і після проведення експерименту:

1 - До експерименту; 2 - Після експерименту  
А - клас «А», перша експериментальна група  
Б - клас «Б», друга експериментальна група  
В - клас «В», контрольна група  
N – кількість елементів

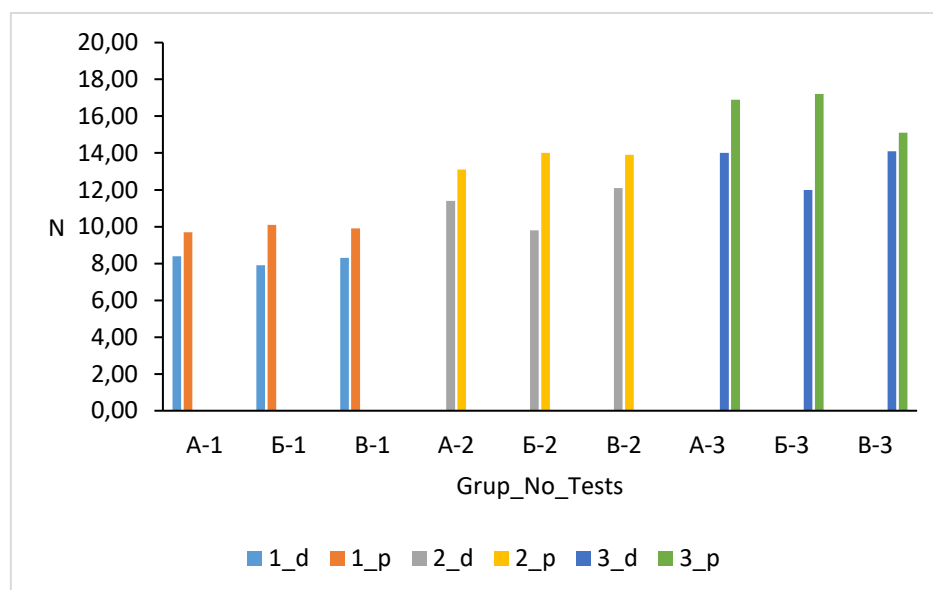


Рис. 4. Результати виконання тесту Єрмакова («Вибір кнопки») (1-3 спроба) дітьми експериментальних і контрольної груп до і після проведення експерименту:

d - До експерименту; p - Після експерименту  
А - клас «А», перша експериментальна група  
Б - клас «Б», друга експериментальна група  
В - клас «В», контрольна група  
1 - перша спроба  
2 - друга спроба  
3 - третя спроба  
N – кількість елементів  
Grup\_No\_Tests – групи та термін тестування



При цьому швидкість роботи на першій таблиці, а також ефективність роботи за даним тестом найбільш виражена в першій експериментальній групі (Група А). В групі А поліпшення показника ефективності роботи в тесті Шульте достовірно при  $p < 0,05$  і  $p < 0,01$  у порівнянні з групою Б і групою В; також достовірні відмінності за показником часу роботи в тесті Шульте на першій таблиці в групі А у порівнянні з групою В (табл. 3). В групі Б також спостерігалось підвищення розумової працездатності за тестом Шульте, але найбільш виражено поліпшення результатів перемикавання уваги та швидкості нейродинамічних процесів за тестом Єрмакова «Вибір кнопки» (табл. 2, рис. 3, 4). В третій спробі даного тесту поліпшення результатів в групі Б

достовірно при  $p < 0,05$  у порівнянні з групою А і групою В, і в першій спробі у порівнянні з групою В (табл. 3).

Отримані дані свідчать про те, що застосування гри Го як з фізичними вправами, так і без фізичних вправ, позитивно впливає на розумову працездатність дітей. Але нейродинамічні властивості більш істотно поліпшуються при застосуванні гри Го в сполученні з фізичними вправами.

Результати багатовимірного двофакторного дисперсійного аналізу також показали достовірний вплив характеру занять в групах (гра Го; Гра Го в сполученні з фізичними вправами; звичайні заняття за програмою продовженого дня) на когнітивні та нейродинамічні функції дітей 6 років (табл. 4).

Таблиця 4

Результати дисперсійного аналізу (двофакторний багатовимірний) показників когнітивних і нейродинамічних процесів дітей експериментальних та контрольної груп в результаті дворазового тестування

Джере ло	Залежна величина	Тести міжгрупових і внутрішньогрупових ефектів					
		Тип III Сума квадратів	df	Середній квадрат	F	p	Частка Eta квадрат
1	2	3	4	5	6	7	8
Виправлена модель	Тест Шульте, час роботи на першій таблиці, с	140278,683a	5	28055,74	11,095	0,000	0,507
	Тест Шульте, ефективність роботи, с	22047,950b	5	4409,59	23,366	0,000	0,684
	Тест Шульте, ступінь впрацювання, у.о.	,039c	5	0,008	1,532	0,195	0,124
	Тест Шульте, розумова працездатність, у.о.	,032d	5	0,006	0,701	0,625	0,061
	Тест Єрмакова, перша спроба, кількість	60,883e	5	12,177	4,789	0,001	0,307
	Тест Єрмакова, друга спроба, кількість	107,483f	5	21,497	5,842	0,000	0,351
Переадресація	Тест Єрмакова, третя спроба, кількість	132,550g	5	26,51	5,674	0,000	0,344
	Тест Шульте, час роботи на першій таблиці, с	2,59E+07	1	2,59E+07	10238,68	0,000	0,995
	Тест Шульте, ефективність роботи, с	733278,2	1	733278,2	3885,527	0,000	0,986
	Тест Шульте, ступінь впрацювання, у.о.	53,96	1	53,96	10554,37	0,000	0,995
	Тест Шульте, розумова працездатність, у.о.	53,79	1	53,79	5857,425	0,000	0,991
	Тест Єрмакова, перша спроба, кількість	4558,817	1	4558,817	1792,98	0,000	0,971
Група*Термін тестування	Тест Єрмакова, друга спроба, кількість	8954,817	1	8954,817	2433,619	0,000	0,978
	Тест Єрмакова, третя спроба, кількість	12702,15	1	12702,15	2718,653	0,000	0,981
	Тест Шульте, час роботи на першій таблиці, с	140278,7	5	28055,74	11,095	0,000	0,507
	Тест Шульте, ефективність роботи, с	22047,95	5	4409,59	23,366	0,000	0,684
	Тест Шульте, ступінь впрацювання, у.о.	0,039	5	0,008	1,532	0,195	0,124
	Тест Шульте, розумова працездатність, у.о.	0,032	5	0,006	0,701	0,625	0,061
	Тест Єрмакова, перша спроба, кількість	60,883	5	12,177	4,789	0,001	0,307
	Тест Єрмакова, друга спроба, кількість	107,483	5	21,497	5,842	0,000	0,351
	Тест Єрмакова, третя спроба, кількість	132,55	5	26,51	5,674	0,000	0,344



1	2	3	4	5	6	7	8
Похибка	Тест Шульте, час роботи на першій таблиці, с	136545,5	54	2528,62			
	Тест Шульте, ефективність роботи, с	10190,9	54	188,72			
	Тест Шульте, ступінь впрацювання, у.о.	0,276	54	0,005			
	Тест Шульте, розумова працездатність, у.о.	0,496	54	0,009			
	Тест Єрмакова, перша спроба, кількість	137,3	54	2,543			
	Тест Єрмакова, друга спроба, кількість	198,7	54	3,68			
	Тест Єрмакова, третя спроба, кількість	252,3	54	4,672			
Всього	Тест Шульте, час роботи на першій таблиці, с	2,62E+07	60				
	Тест Шульте, ефективність роботи, с	765517	60				
	Тест Шульте, ступінь впрацювання, у.о.	54,275	60				
	Тест Шульте, розумова працездатність, у.о.	54,318	60				
	Тест Єрмакова, перша спроба, кількість	4757	60				
	Тест Єрмакова, друга спроба, кількість	9261	60				
	Тест Єрмакова, третя спроба, кількість	13087	60				
Коректований підсумок	Тест Шульте, час роботи на першій таблиці, с	276824,2	59				
	Тест Шульте, ефективність роботи, с	32238,85	59				
	Тест Шульте, ступінь впрацювання, у.о.	0,315	59				
	Тест Шульте, розумова працездатність, у.о.	0,528	59				
	Тест Єрмакова, перша спроба, кількість	198,183	59				
	Тест Єрмакова, друга спроба, кількість	306,183	59				
	Тест Єрмакова, третя спроба, кількість	384,85	59				

a.  $R^2 = ,507$  (Зкоректований  $R^2 = ,461$ )

b.  $R^2 = ,684$  (Зкоректований  $R^2 = ,655$ )

c.  $R^2 = ,124$  (Зкоректований  $R^2 = ,043$ )

d.  $R^2 = ,061$  (Зкоректований  $R^2 = -,026$ )

e.  $R^2 = ,307$  (Зкоректований  $R^2 = ,243$ )

f.  $R^2 = ,351$  (Зкоректований  $R^2 = ,291$ )

g.  $R^2 = ,344$  (Зкоректований  $R^2 = ,284$ )

### Дискусія

Проведене дослідження розширило сучасні погляди науковців щодо гри Го як на систему з точки зору етики, культури, духовності та у різних наукових напрямках. Отримані дані щодо позитивного впливу гри Го на когнітивні та нейродинамічні функції дітей 6 років підтверджують результати сучасних досліджень на позитивний вплив гри Го на інтелектуальний рівень дітей та виконавчі функції мозку.

Що стосується застосування гри Го в сполученні з фізичними вправами, то слід зазначити, що подібних досліджень не проводилось, і наша робота є першою з цієї точки зору. Методика поєднання гри Го з фізичними вправами перетинається з досвідом стародавніх китайських імператорів, які застосовували цю гру у

поєднанні з бойовими мистецтвами для виховання своїх дітей. Але експериментальне наукове дослідження впливу гри Го в сполученні з фізичними вправами на когнітивні та нейродинамічні функції дітей 6 років є новим придбанням в даній галузі.

Отримані результати в нашій роботі підтверджують результати досліджень, в яких показано, що гра Го впливає на мозок людини та змінює його свідомість та реакцію на події у житті. Усвідомлюючи одні аспекти життя, людина не осо знано приймає їх за буття, як так воно і є у всіх людей. Як правило, це помилка аналізу, з точки зору психології та науки. Гра Го змінює свідоме сприйняття світу через призму не постійної ситуації на дошці, але при цьому підкорюючись єдиним правилам. У даному випадку людина з



партії в партію бачить, що ситуації в Го наколи не повторюються, як би вона не намагалася повторити гру, але умови гри не змінні. Такий стан речей у гри дозволяє людині поглянути на власний досвід з іншого боку, переглянути свій досвід та, можливо, змінити своє відношення до оточуючого світу, таким чином

розвинути та приблизити своє відчуття всесвіту до реальності, зменшив тим самим вплив на свою свідомість негативного життєвого досвіду. Даний вплив гри Го на людину був давно помічений майстрами ще до нашої ери та описаний не в одній роботі. Цим прикладам скористались майстри і нашого часу.

Ми отримали факт, що застосування гри Го позитивно впливає на розумову праядність і на нейродинамічні функції, при цьому вплив на нейродинамічні функції посилюється застосуванням гри Го в сполученні з фізичними вправами. Ці дані підтверджують і розширюють результати інших дослідників. Вивчення впливу гри Го на мозок розглянув Lee, B., Park, J. Y., Jung, W. H., Kim, H. S., Oh, J. S., Choi, C. H., . . . Kwon, J. S (2010), визначивши вплив гри Го на розвиток мозку у професіоналів. В даний час однією з найбільш складних проблем сучасної нейронауки є індукована навчанням нейронна пластичність. Багато дослідників виявили активаційно-залежну структурну пластичність мозку в сірій і білій речовині. Гра Падук (Го), як відомо, вимагає багатьох когнітивних процесів і довгострокового навчання, і авторами було виявлено, що такі процеси приводять до структурних змін в пов'язаних областях мозку. Автори вказують на те, що дослідження механізму, що лежить в основі таких змін, може бути корисно для поліпшення когнітивних здібностей більш високого порядку, таких як навчання, абстрактні міркування і самоконтроль, який може сприяти утворенню та когнітивної терапії. До подібних висновків прийшли і Lee, B. D., Guesgen, H. W., Baltes, J., Jeo(2015)ng, S. H. (2004). Автори експериментально показали, що прості нейро-нечіткі міркування виконуються значно краще при застосуванні гри Го, ніж інші методи розвитку інтелекту, і це показує великий потенціал для застосування гри Го. Гра Го також лікує хворобу Альцгеймера, це було доказано Lin, Q., Cao, Y. P., & Gao, J. (2015).

Наша робота підтверджує також результати досліджень авторів, які показали високе значення гри Го в сучасному суспільстві. Питанням, яке місце в людей у суспільстві займає гра Го, задаються у Китаї, бо китайці вважають, що держава не серйозно відноситься до цієї гри, як наприклад, Японія чи Корея. Тому питання про гру Го було розглянуто в роботах Amaro, A. M., &

Kyburz, J. A. (2001). Також увагу духовному світу в гри Го розглядає Cobb, W. S. (1997).

Про серйозний відпочинок пише Lu, W. H. (2017). Ця стаття поєднує в собі як аналітичне, так і евокативне автоетнографічне дослідження гри Го, щоб освітлити конфуціанську самоперебудову та сприяти концепціям Роберта Стеббіна про серйозний відпочинок. Як аналітичне автоетнографічне дослідження, ця стаття переплітається з особистим досвідом автора відтворення гри Го з теоретичними дискусіями. Автор стверджує, що, хоча аналіз стабільних достоїнств від серйозного дозвілля Стеббіна є індивідуалістом, конфуціанська самореалізація заохочує до реляційністського підходу і те, що останній підхід може бути лікувальним засобом для недоліків першого. Що стосується евокативної частини цієї статті, автор використовує деякі пристрої вигадки, щоб розповісти життєву історію незабутньої гри Го. Ця історія запрошує читачів поставити себе в ситуації автора, спробувати солодкий плід серйозного відпочиваючого автора і поміркувати над власним досвідом дозвілля.

Про складність вивчення гри Го порівняно з іншими настільними іграми розглядає Matsubara, H. (1996). Найважливіша відмінність - складність ігрового дерева, яка значно вище, ніж складність ігрового дерева CHESS. Складність гри Го дає надію, що завдяки їй люди зможуть підняти технічний рівень життя людей на новий рівень, та створити і удосконалити штучний інтелект.

Використання принципів Го в лінгвістичних методах було запропоноване Nishino, J., Sugeno, M., & Ieee. (1997). В цій статті автори пропонують сценарійний підхід до вирішення та аналізу складних проблем. Це варіація процесів обробки лінгвістичної інформації. Люди використовують макроскопічні методи, побудовані з абстрактної структури даних; м'яка обробка і потужне прогнозування; для вирішення декількох складних задач. Створення та використання сценаріїв здійснюється за допомогою обробки лінгвістичної інформації. Автори визначили сценарій як комбінаційне поняття послідовності та її значення, які описуються лінгвістичними мітками. Для додавання, створення сценаріїв та аналізу в гри Го системи показані.

Гру Го також розглядають у різних наукових напрямках, але не так сильно як у сфері комп'ютерного програмування. У сфері фізики Cai, D. L., Ma, Y. H., Hou, Y. L., Cui, Y., Jia, Z., Zhang, C. X., . . . Wei, F. (2017) побудували дискретну модель Ізінга для дезактивації з урахуванням можливості підключення до клітки, натхненної грою Го. Виявлено аналітичне рішення для спрощеної 1D-моделі і показує хорошу узгодженість з





експериментальними результатами по ZSM-12. Деякі аномальні явища псевдофазового переходу в процесі дезактивації і щільності кислоти представлені шляхом моделювання дезактивації SAPO-34. Ця модель може запропонувати нові методології для дослідження механізму дезактивації цеоліту.

У сфері вивчення соціальної поведінки людей Beheim, В. А. проводить паралелі між принципами гри Го та поведінкою людини.

Таким чином, проведене нами дослідження і отримані результати розширюють і доповнюють результати досліджень інших вчених щодо впливу гри Го на когнітивні функції. Новим результатом є визначення ефективності застосування гри Го у поєднанні з фізичними вправами. Розроблена методика дозволяє більш істотно впливати не тільки на когнітивні функції дітей 6 років, але й на нейродинамічні властивості.

### Висновки

1. Застосування гри Го позитивно впливає на розумову працездатність і на нейродинамічні функції, при цьому вплив на нейродинамічні функції посилюється застосуванням гри Го в сполученні з фізичними вправами. Застосування Гри Го по собі і в сполученні з фізичними вправами позитивно впливає на рівень розумової працездатності за тестом Шульте при  $p < 0,05$ . Застосування гри Го в сполученні з фізичними вправами сприяє поліпшенню показників перемикання уваги та швидкості нейродинамічних процесів за тестом Єрмакова «Вибір кнопки».

2. Результати багатовимірної двофакторної дисперсійної аналізу показали достовірний вплив характеру занять в групах (гра

Го; Гра Го в сполученні з фізичними вправами; звичайні заняття за програмою продовженого дня) на когнітивні та нейродинамічні функції дітей 6 років. Достовірний вплив виявлено за тестами Шульте (час роботи на першій таблиці і ефективність роботи) при  $p < 0,001$  та за тестом Єрмакова з визначення швидкості реакції вибору при зміні положення об'єкта в просторі в трьох спробах при  $p < 0,001$ .

3. Результати проведених досліджень свідчать про те, що застосування гри Го позитивно впливає на показники когнітивних функцій та нейродинамічних властивостей дітей 6 років. Заняття тільки грою Го найбільш впливає на розумову працездатність, а заняття грою Го в сполученні з фізичними вправами найбільш виражено поліпшує нейродинамічні показники, пов'язані з необхідністю перемикання уваги, швидкості реакції вибору на об'єкти, положення яких змінюється в просторі.

### Подяки

Дослідження проведено відповідно до науково-дослідної роботи, яка фінансується за рахунок державного бюджету Міністерства освіти і науки України на 2017-2018 рр. «Теоретико-методичні основи застосування інформаційних, медико-біологічних і педагогічних технологій для реалізації індивідуального фізичного, інтелектуального і духовного потенціалу та формування здорового способу життя» (№ державної реєстрації 0117U000650).

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що не існує конфлікту інтересів.

### Referencis

1. Amaro, A. M. (2001). Games in contemporary China: Mahjong, go and other leisure activities. *China Quarterly*(168), 1012-1013.
2. Audouard, P., Chaslot, G., Hoock, J. B., Perez, J., Rimmel, A., & Teytaud, O. (2009). Grid Coevolution for Adaptive Simulations: Application to the Building of Opening Books in the Game of Go. In M. Giacobini, A. Brabazon, S. Cagnoni, G. A. DiCaro, A. Ekart, A. I. EsparciaAlcazar, M. Farooq, A. Fink, P. Machado, J. McCormack, M. Oneill, F. Neri, M. Preuss, F. Rothlauf, E. Tarantino, & S. Yang (Eds.), *Applications of Evolutionary Computing, Proceedings* (Vol. 5484, pp. 323-332).
3. Cai, D. L., Ma, Y. H., Hou, Y. L., Cui, Y., Jia, Z., Zhang, C. X., . . . Wei, F. (2017). Establishing a discrete Ising model for zeolite deactivation: inspiration from the game of Go. *Catalysis Science & Technology*, 7(12), 2440-2444. doi:10.1039/c7cy00331e
4. Chan, H. W. K., King, I., Lui, J. C. S., & Ieee. (1996). *Performance analysis of a new updating rule for TD (lambda) learning in feedforward networks for position evaluation in Go game*.
5. Chen, X. C., Zhang, D., Zhang, X. C., Li, Z. H., Meng, X. M., He, S., & Hu, X. P. (2003). A functional MRI study of high-level cognition - II. The game of GO. *Cognitive Brain Research*, 16(1), 32-37. doi:10.1016/s0926-6410(02)00206-9
6. Cobb, W. S. (1997). The Game of Go - An unexpected path to enlightenment. *Eastern Buddhist*, 30(2), 199-213.
7. Coulom, R. (2007). Computing "Elo ratings" of move patterns in the game of go. *Icga Journal*, 30(4), 198-208.
8. Fernando, S., & Muller, M. (2014). Analyzing Simulations in Monte-Carlo Tree Search for the Game of Go. In H. J. VanDenHerik, H. Iida, & A. Plaat (Eds.), *Computers and Games, Cg 2013* (Vol. 8427, pp. 72-83).



9. Huang, S. C., Coulom, R., Lin, S. S., & Soc, I. C. (2010). Time Management for Monte-Carlo Tree Search Applied to the Game of Go. In *International Conference on Technologies and Applications of Artificial Intelligence* (pp. 462-466).
10. Kim, S. H., Han, D. H., Lee, Y. S., Kim, B. N., Cheong, J. H., & Han, S. H. (2014). Baduk (the Game of Go) Improved Cognitive Function and Brain Activity in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Psychiatry Investigation*, 11(2), 143-151. doi:10.4306/pi.2014.11.2.143
11. Kim, T. H., Nisbett, J. A., Wunsch, D. C., & Ieee. (2009). Robotic Go: Exploring a Different Perspective on Human-Computer Interaction with the Game of Go. In *2009 Ieee International Conference on Systems, Man and Cybernetics* (pp. 2439-2444).
12. Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). *Evaluation and correction of physiological states in sports*, Kharkiv, KNPU. In *Ukrainian*
13. Kozina, Z. L., Krzysztof, P., & Katarzyna, P. (2015). The concept of individual approach in sport. *Pedagogics Psychology Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 19(3), 28-37. doi:10.15561/18189172.2015.0305
14. Kozina, Z., Barybina, L., Mishchenko, D., Tsikunov A., & Kozin A. (2011). The program "Psychodiagnostics" as a means of determining psycho-physiological characteristics and functional state in the physical education of students. *Physical education of students*, 3, 56-59.
15. Kozina, Z., Kozin, V. (1998). Birth of a child (Methods of physical and psychological preparation of pregnant women for natural childbirth) Kharkiv, 78 p. In Russian
16. Kozina, Z., Kozin, V. (2009). Little wizards. Cheerful children's gymnastics in verses, Kharkov, 72 p. In Russian
17. Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., et al. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *JPES*, (17)2, 648 – 655.
18. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
19. Kozina, Zh.L., & Kozin, V.Yu., (2009). Chudo prirody. Dinamicheskaya gimnastika i plavanie dlya samyih malenkih [Nature miracle. Dynamic gymnastics and swimming for the youngest]. Kharkiv. 32 p.
20. Lahno, O., Hanjukova, O., Cherniavska, O. (2015). Evaluation of the effectiveness of integrated psychomotor development of children in the age from 2 to 4. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(4), 793799. doi:10.7752/jpes.2015.04121 Podrigalo, L.V., Iermakov, S.S., Nosko, M.O., Galashko, M.N., Galashko, N.I. (2015). Study and analysis of armwrestlers' forearm muscles' strength. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(3), 531-537. doi:10.7752/jpes.2015.03080
21. Lee, B. D., Guesgen, H. W., Baltes, J., & Jeong, S. H. (2004). *The application of neuro-fuzzy reasoning to the opening game of 19x19 Go*.
22. Lee, B. D., Guesgen, H. W., Baltes, J., & Jeong, S. H. (2004). *The application of neuro-fuzzy reasoning to the opening game of 19x19 Go*.
23. Lee, B., Park, J. Y., Jung, W. H., Kim, H. S., Oh, J. S., Choi, C. H., . . . Kwon, J. S. (2010). White matter neuroplastic changes in long-term trained players of the game of "Baduk" (GO): A voxel-based diffusion-tensor imaging study. *Neuroimage*, 52(1), 9-19. doi:10.1016/j.neuroimage.2010.04.014
24. Lee, C. S., Wang, M. H., Wu, M. J., Teytaud, O., Yen, S. J., & Ieee. (2013). *Adaptive Assessment System for Human Performance Evaluation on Game of Go*.
25. Liang, Y. Z., & Chen, S. Y. (2014). K-means Pattern Learning for Move Evaluation in the Game of Go. In D. N. Pham & S. B. Park (Eds.), *Pricai 2014: Trends in Artificial Intelligence* (Vol. 8862, pp. 484-495).
26. Lin, Q., Cao, Y. P., & Gao, J. (2015). The impacts of a GO-game (Chinese chess) intervention on Alzheimer disease in a Northeast Chinese population. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 7. doi:10.3389/fnagi.2015.00163
27. Lu, W. H. (2017). Self-Transformation in Go Games: An Autoethnographic Study of a Serious Leisure Pursuit. *Leisure Sciences*, 39(1), 94-107. doi:10.1080/01490400.2015.1136250
28. Matsubara, H., Iida, H., & Grimbergen, R. (1996). Natural developments in game research - From Chess to Shogi to Go. *Icca Journal*, 19(2), 103-112.
29. Moudrik, J., & Neruda, R. (2016). Determining Player Skill in the Game of Go with Deep Neural Networks. In C. MartinVide, T. Mizuki, & M. A. VegaRodriguez (Eds.), *Theory and Practice of Natural Computing, Tpsc 2016* (Vol. 10071, pp. 188-195).
30. Moudrik, J., Baudis, P., Neruda, R., & Ieee. (2015). Evaluating Go Game Records for Prediction of Player Attributes. In *2015 Ieee Conference on Computational Intelligence and Games* (pp. 162-168).
31. Nishino, J., Sugeno, M., & Ieee. (1997). *Scenario-based analysis on the game of GO*.
32. Oshima, M., Yamada, K., & Endo, S. (2013). Effect of Potential Model on Monte-Carlo Go Pruning the igo Game Tree Using Potential and Potential Gradient. *Intelligent Autonomous Systems 12*, Vol 2, 194, 767-774.
33. Schumann, A. (2015). Go Games on Plasmodia of Physarum Polycephalum. In M. Ganzha, L. Maciaszek, & M. Paprzycki (Eds.), *Proceedings of the 2015 Federated Conference on Computer Science and Information Systems* (Vol. 5, pp. 615-626).
34. Schumann, A., & Pancerz, K. (2016). A Rough Set Version of the Go Game on Physarum Machines. *Eai Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, 3(10). doi:10.4108/eai.3-12-2015.2262488
35. Silver, D., Schrittwieser, J., Simonyan, K.,



- Antonoglou, I., Huang, A., Guez, A., . . . Hassabis, D. (2017). Mastering the game of Go without human knowledge. *Nature*, 550(7676), 354-+. doi:10.1038/nature24270
36. Silver, D., Sutton, R., & Muller, M. (2007). *Reinforcement Learning of Local Shape in the Game of Go*.
37. Sobko, I.N., Kozina, Zh.L., Iermakov, S.S., Muszkieta, Radosław, Prusik, Krzysztof, Cieśllicka, Mirosława, & Stankiewicz, Błażej (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 18(10), 45-51. doi:10.5281/zenodo.10490
38. Srisuphab, A., Silapachote, P., Chaivanichanan, T., Ratanapairojkul, W., Porncharoensub, W., & Ieee. (2012). An Application for the Game of Go: Automatic Live Go Recording and Searchable Go Database. In *Tencon 2012 - 2012 Ieee Region 10 Conference: Sustainable Development through Humanitarian Technology*.
39. Yee, A., & Alvarado, M. (2012). Pattern Recognition and Monte-CarloTree Search for Go Gaming Better Automation. In J. Pavon, N. D. DuqueMendez, & R. FuentesFernandez (Eds.), *Advances in Artificial Intelligence - Iberamia 2012* (Vol. 7637, pp. 11-20).

#### Информация об авторах

##### Абросимов Е.О.

toaderdragon@meta.ua

Харьковский национальный педагогический университет  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Козина Ж.Л.

д.н. ФВиС, проф.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com)

Харьковский национальный педагогический университет  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Козин С.В.

<http://orcid.org/0000-0003-1351-664X>

[kozin.serenya@gmail.com](mailto:kozin.serenya@gmail.com)

Харьковский национальный педагогический университет;  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

#### Information about the authors

##### Abrosimov E.O.

toaderdragon@meta.ua

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

##### Kozina Zh.L.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com);

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

##### Kozin S.V.

<http://orcid.org/0000-0003-1351-664X>

[kozin.serenya@gmail.com](mailto:kozin.serenya@gmail.com)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University;  
Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Принята в редакцию 10.09.2018

Received: 10.09.2018



## Педагогічні технології формування відповідального ставлення до здоров'я і здорового способу життя у студентів закладів вищої освіти

Гордєєва К.С.,<sup>1</sup> Пристинський В.М.,<sup>1</sup> Осіпцов А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Заклад вищої освіти «Донбаський державний педагогічний університет»

<sup>2</sup>Маріупольський державний університет

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1467970>

### Abstract

Gordeeva K.S., Prystynskyi V.M., Osiptsov A.V. Pedagogical technologies of formation of responsible attitude to health and healthy lifestyle in students of institutions of higher education.

*The purpose of the work is to establish the factors of influence, to justify the degree of formation and to test experimentally the effectiveness of pedagogical technologies for the formation of a responsible attitude towards health and a healthy lifestyle in students of institutions of higher education. Material and methods.* The definition and experimental verification of the effectiveness of pedagogical technologies for the formation of a responsible attitude to the health and healthy lifestyle of students was carried out on the basis of the Department of Theoretical and Methodological Foundations of Physical Education and Rehabilitation, the Department of Human Health and Physical Education and the Scientific Research Laboratory for the Interaction of the Spiritual and Physical Development of Children and students of the "Donbass State Pedagogical University" (Slavyansk). 49 students of the second year of the faculty of physical education were involved in experimental research; 42 first and second year students of the Faculty of Psychology, Economics and Management; 57 students of the first and second years of the Faculty of Philology. *Results.* Indicators of the level of knowledge among students about the impact of motor activity on the state of human health are defined. The positive dynamics of the formation of the responsible attitude to health and a healthy lifestyle among students was established, in which the high level increased by an average of 19,2 % (in control groups – by 2,3 %); the number of students who developed a responsible attitude toward health corresponds to a low level in the experimental groups decreased by an average of 31,7 %, and in the control groups – by 3,1 %. *Conclusions.* It is confirmed that the pedagogical technologies for the formation of a responsible attitude of students to health and a healthy lifestyle are quite effective and can be introduced into the educational process of physical education of higher education institutions of III-IV levels of accreditation.

**Key words:** pedagogical technologies; potential; health; potential; motor activity; health culture; students

### Анотація

*Мета роботи* – виявити чинники впливу, обґрунтувати стан сформованості та експериментально перевірити ефективність педагогічних технологій формування відповідального ставлення до здоров'я і здорового способу життя у студентів закладів вищої освіти. *Матеріал і методи.* Визначення та експериментальна перевірка ефективності педагогічних технологій формування відповідального ставлення до здоров'я і здорового способу життя студентів здійснювалась на базі кафедри теоретичних, методичних основ фізичного виховання і реабілітації, кафедри здоров'я людини і фізичного виховання та Науково-дослідної лабораторії взаємодії духовного й фізичного розвитку дітей та учнівської молоді ЗВО «Донбаський державний педагогічний університет» (Слов'янськ). До експериментально-дослідної роботи було залучено 49 студентів другого курсу факультету фізичного виховання; 42 студенти першого і другого курсів факультету психології, економіки й управління та 57 студентів першого і другого курсів філологічного факультету. *Результати.* Визначено показники рівня сформованості у студентів знань щодо впливу рухової активності на стан здоров'я людини. Встановлено позитивну динаміку формування у студентів експериментальних груп відповідального ставлення до здоров'я і здорового способу життя, де високий рівень збільшився в середньому на 19,2 % (в контрольних групах – на 2,3 %); кількість студентів, у яких сформованість відповідального ставлення до здоров'я відповідає низькому рівню в експериментальних групах знизилась в середньому на 31,7 %, а в контрольних – на 3,1 %. *Висновки.* Встановлено, що визначені педагогічні технології формування відповідального ставлення студентів до здоров'я і здорового способу життя є досить ефективними та можуть бути впроваджені в навчально-виховний процес з фізичного виховання закладів вищої освіти III-IV рівнів акредитації.

**Ключові слова:** педагогічні технології; потенціал; здоров'я; потенціал; рухова активність; культура здоров'я; студенти

### Аннотация

Гордеева К. С., Пристинский В. Н., Осипцов А.В. Педагогические технологии формирования ответственного отношения к здоровью и здоровому образу жизни у студентов заведений высшего образования.

*Цель работы* – установить факторы влияния, обосновать степень сформированности и экспериментально проверить эффективность педагогических технологий формирования ответственного отношения к здоровью и здоровому образу жизни у студентов учреждений высшего образования. *Материал и методы.* Определение и экспериментальная проверка эффективности педагогических технологий формирования ответственного отношения к здоровью и здоровому образу жизни студентов осуществлялась на базе кафедры теоретических, методических основ физического воспитания и реабилитации, кафедры здоровья человека и физического воспитания и Научно-исследовательской лаборатории взаимодействия духовного и физического развития детей и учащейся молодежи УВО «Донбасский государственный педагогический университет» (Славянск). К экспериментально-исследовательской работе было привлечено 49 студентов второго курса факультета физического воспитания; 42 студента первого и второго курсов факультета психологии, экономики и управления; 57 студентов первого и второго курсов филологического факультета. *Результаты.* Определены показатели уровня сформированности у студентов знаний о влиянии двигательной активности на состояние здоровья человека. Установлена позитивная динамика формирования у студентов экспериментальных групп ответственного отношения к здоровью и здоровому образу жизни, в которых высокий уровень увеличился в среднем на 19,2 % (в контрольных группах – на 2,3 %); количество студентов, у которых сформированность ответственного отношения к здоровью соответствует низкому уровню в экспериментальных группах снизилась в среднем на 31,7 %, а в контрольных – на 3,1 %. *Выводы.* Установлено, что педагогические технологии формирования ответственного отношения студентов к здоровью и здоровому образу жизни являются достаточно эффективными и могут быть внедрены в учебно-воспитательный процесс по физическому воспитанию учреждений высшего образования III-IV уровней аккредитации.

**Ключевые слова:** педагогические технологии; потенциал; здоровье; потенциал; двигательная активность; культура здоровья; студенты.





### Вступ

У сучасних умовах реформування системи вищої освіти науковці приділяють особливу увагу питанням збереження і зміцнення здоров'я студентської молоді, що є необхідною передумовою успішної професійної й особистісної самореалізації кожної молодої людини.

Динамічні зміни в суспільних відносинах актуалізують необхідність у переосмисленні сутності здоров'я і здорового способу життя, а також пошуку нових, більш ефективних шляхів збереження і зміцнення здоров'я кожної особистості. Враховуючи високу соціальну значущість цієї проблеми, в літературних джерелах обґрунтовано концептуальні засади її розв'язання [4; 5]; визначено стратегію й тактику реалізації спільних дій соціальних інституцій щодо покращення здоров'я людей в умовах глобалізованого світу [9; 14]; визначено компетентнісний підхід щодо оптимізації освітнього середовища як чинника здоров'язбереження учасників освітнього процесу [1; 2]; чинника формування валеологічного світогляду студентів [16; 17; 21]; розроблено та впроваджено технології, які би сприяли розвитку, перш за все, відповідального ставлення учнівської молоді до власного стану здоров'я, потреби у веденні здорового способу життя [6; 10; 15].

При цьому оптимальну рухову активність людини, а саме: використання засобів фізичної культури і спорту, різноманітних систем оздоровлення тощо, у взаємодії з розвитком пізнавальної сфери, на наш погляд, необхідно вважати провідними чинниками формування професійної культури майбутнього педагога. У зв'язку з цим, відповідальне ставлення людини до певного об'єкту, в тому числі до здоров'я і здорового способу життя, ми розглядаємо як інтегративне особистісне утворення, що проявляється в усвідомленні високої об'єктивної й суб'єктивної значущості обраного об'єкта, відчутті позитивних емоцій, прагненні до реалізації певної активності, пов'язаної з цим об'єктом. Відповідальне ставлення є ситуативною характеристикою людини, а відповідальність – сутнісною, яка відображає стійку якість особистості. Отже, ставлення студентів до здоров'я і здорового способу життя – це не тільки їхні суб'єктивні мотиви, цілі, прагнення, а й спосіб включення в хід життя з урахуванням і об'єктивної логіки життя, і власних можливостей, і переконань. Ставлення пронизують свідомість, світогляд, дієздатність та виступають як логіка організації та управління особистістю власним життям. Відтак, ставлення в контексті розвитку особистості, має відбуватися через об'єктивування і відтворення

людських цінностей, серед яких здоров'я і здоровий спосіб життя мають бути пріоритетними.

Фізична культура в даному контексті є результатом діяльності суспільства щодо гармонійної взаємодії інтелектуального й фізичного розвитку; забезпечення продуктивної професійної й змагально-розважальної діяльності; виховання естетичних ідеалів й етичної сфери особистості. Відтак, формування особистості сучасного фахівця ми схильні розуміти як цілеспрямовані дії суспільства щодо створення умов, які би забезпечили усвідомлене й відповідальне ставлення студентської молоді в розумінні необхідності збереження, відновлення і наступності стану здоров'я як духовно-ціннісного феномену культури особистості. Вважаємо, що пріоритетне значення у формуванні усвідомленого й відповідального ставлення молоді до здоров'я і здорового способу життя має освіта, місія якої й полягає не тільки у розвитку професійних компетенцій, а й у вихованні неспростовних цінностей особистісного й суспільного здоров'я.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дослідження виконано згідно:

календарного плану роботи Науково-дослідної лабораторії взаємодії духовного й фізичного розвитку дітей та учнівської молоді ЗВО «Донбаський державний педагогічний університет»;

календарного плану роботи Науково-дослідної лабораторії духовного й пізнавального розвитку особистості Маріупольського державного університету.

**Мета роботи** – виявити чинники впливу, обґрунтувати стан сформованості та експериментально перевірити ефективність педагогічних технологій формування відповідального ставлення до здоров'я і здорового способу життя у студентів закладів вищої освіти.

### Матеріал і методи

#### Учасники

До участі в експерименті було залучено 49 студентів другого курсу факультету фізичного виховання; 42 студенти першого і другого курсів факультету психології, економіки й управління та 57 студентів першого і другого курсів філологічного факультету Донбаського державного педагогічного університету.

Експеримент проводився в природних умовах навчально-виховного процесу з фізичного виховання та професійно-педагогічної підготовки студентів університету.



Хід дослідження. Для проведення діагностики сформованості рівня відповідального ставлення студентів до здоров'я і здорового

способу життя було обрано відповідні критерії й показники його сформованості, які представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Критерії та показники сформованості відповідального ставлення студентів до здоров'я і здорового способу життя

Критерії	Показники
Мотиваційно-цільовий	<p><i>Характер сформованості мотивів щодо зміцнення власного здоров'я:</i></p> <p>стійкий</p> <p>ситуативний</p> <p>майже не виявляється</p> <p><i>Прояв здатності до формулювання оптимальних цілей в процесі оздоровчої діяльності:</i></p> <p>практично завжди</p> <p>в більшості випадках</p> <p>майже не проявляється</p>
Когнітивно-дієвий	<p><i>Рівень сформованості знань здоров'язбережувального характеру:</i></p> <p>високий (знання характеризуються повнотою, глибиною й дієвістю)</p> <p>середній (знання характеризуються недостатньою повнотою, глибиною й дієвістю)</p> <p>низький (знання не мають ознак повноти, глибини й дієвості)</p> <p><i>Рівень сформованості здоров'язбережувальних умінь:</i></p> <p>високий (уміння відрізняються повнотою, глибиною й дієвістю)</p> <p>середній (уміння характеризуються недостатньою повнотою, глибиною й дієвістю)</p> <p>низький (уміння не мають ознак повноти, глибини й дієвості)</p>
Рефлексивно-особистісний	<p><i>Характер прояву особистісних якостей щодо здоров'я і здорового способу життя (усвідомленість, ініціативність, емпатійність тощо):</i></p> <p>практично завжди</p> <p>час від часу</p> <p>майже не проявляються</p> <p><i>Ступінь адекватності самооцінки сформованості ставлення до здоров'я і здорового способу життя:</i></p> <p>адекватна</p> <p>неадекватна</p>

Під час проведення експерименту використовувався комплекс методів дослідження.

*Педагогічні спостереження* проводились з метою виявлення динаміки сформованості ставлення студентів до здоров'я і здорового способу життя, які передбачали послідовне, чітке і цілеспрямоване його проведення, забезпечення вимог обов'язкової фіксації педагогічних явищ (характеру особливостей, кількісних і якісних параметрів, обставин і часу тощо), в яких вони відбувалися. Спостереження відповідало вимогам об'єктивності, систематичності й контролюваності.

*Анкетування та тестування.* Дані тестування передбачали з'ясування вихідного рівня знань здоров'язбережувального характеру, здатності до оздоровчої діяльності, діагностування ставлення студентів до здоров'я як особистісної цінності. Задля надійності й повноти даних, анкетування забезпечувалося дотримання наступних вимог: відповідності запитань меті й завданням дослідження; однозначності й ясності

формулювань запитань; відсутності будь-яких підказок щодо бажаної відповіді; чіткості варіантів відповідей і однозначності можливості їх вибору; достатності часу для відповідей на закриті й особливо відкриті запитання.

Бесіди із студентами і викладачами проводились з метою уточнення констатувальних даних. Аналіз відповідей, отриманих під час бесід, дозволив скласти об'єктивне розуміння щодо ставлення студентів до власного здоров'я, визначити рівень сформованості основних компонентів досліджуваної особистісної якості.

#### Кількісний аналіз даних

Визначались відсоткові показники розподілу студентів за рівнями власної турботи про здоров'я за допомогою програмного забезпечення пакету Microsoft Excel 2010.

#### Результати

Вважаємо, що турбота майбутнього педагога про власне здоров'я має бути



взаємопов'язана з розумінням потреби реалізувати феномен здоров'я в суспільстві. У зв'язку з цим, освіченість людини щодо цінностей здоров'я та відповідального ставлення щодо здорового способу життя – це не тільки валеологічні, а й природничі, філософські, гуманітарні знання. Ідея соціальної відповідальності за здоров'я має всі підстави бути однією з методологічних засад у розробці інноваційних технологій формування духовної культури майбутнього педагога. Саме соціальна відповідальність встановлює характер взаємозв'язку свободи особистості й необхідністю бути здоровим. Отже життєве активний (усвідомлений) і соціально виправданий вибір молоді зумовлює відповідальну поведінку кожної людини у необхідності бути здоровим, перетворюючи її в істинно культурний суб'єкт.

Як засвідчують отримані дані, стійкий характер вищевказаних мотивів діагностувався тільки в 15,6 % студентів експериментальної групи (ЕГ) та в 15,7 % студентів контрольної групи (КГ), тобто в переважній меншості студентів.

Узагальнені дані щодо оцінювання здатності студентів до формулювання оптимальних цілей у процесі оздоровчої діяльності представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

Результати оцінювання здатності студентів щодо формулювання оптимальних цілей оздоровчої діяльності

Групи	ЕГ (n=24)	КГ (n=25)
Рівні		
Високий (%)	5,3	5,5
Середній (%)	44,8	44,4
Низький (%)	49,9	50,1

Отже, ми констатували, що у приблизно половини студентів обох груп здатність до формулювання оптимальних цілей в процесі оволодіння оздоровчою діяльністю була досить низькою.

У зв'язку з цим, з метою підвищення мотивації щодо формування відповідального ставлення студентів до здоров'я і здорового способу життя нами було впроваджено та реалізовано певні педагогічні технології. Студентів було залучено до різних видів аудиторної, позааудиторної, науково-дослідної роботи, участі у громадських оздоровчих заходах, конкурсах, спортивних змаганнях тощо на основі врахування індивідуальних інтересів і потреб, спонукання їх до участі в освітньому процесі як активних суб'єктів особистісного становлення на основі поєднання професійних і оздоровчих цілей.

Так, зі студентами експериментальних груп було організовано та проведено тренінг з використанням методики «незакінчених речень» у фразах, що продовжували речення щодо збереження власного здоров'я. Наприклад, пропонувалось здійснити продовження наступних фраз:

«Я почуваю впевненість у власних силах, щоб ... (здобути шкідливу звичку курити) тощо);

«Я буду більш наполегливим, щоб ... (нормалізувати вагу власного тіла) тощо);

«Я зрозумів, щоб бути здоровим, необхідно ... (докладати власних зусиль щодо розвитку функціональних можливостей організму) тощо).

З цією метою застосовувалися лекції, семінари, бесіди, «круглі столи» з наступної тематики: «Здоров'я як важлива особистісна цінність людини», «Визначення чинників, які характеризують відповідальне ставлення до власного здоров'я», «Ваші кроки до подолання нездорових і шкідливих звичок», «Мій розпорядок дня», «Здоровий спосіб життя – це оптимальна рухова активність», «Профілактика захворювань засобами фізичної культури і спорту» тощо). Участь студентів у даних заходах сприяла формуванню знань щодо сутності феномену здоров'я, розуміння важливості прояву відповідального ставлення до здоров'я і здорового способу життя, потреби в пропаганді ведення здорового способу життя.

При проведенні заходів ми звертали увагу на формування у студентів здатності ставити адекватні цілі щодо забезпечення власного здоров'язбереження. Так, зокрема, проводились лекції, практикуми, групові й індивідуальні консультації з метою оволодіння студентами здатністю ставити перед собою оптимальні цілі в діагностичній формі, що дозволяло забезпечувати реалізацію принципу поступовості. Такий підхід дозволив попереджати ситуації, коли студенти намагалися форсувати запропонований алгоритм розвитку фізичних якостей (перш за все витривалості). Деякі студенти намагалися включати в програму занять біг на середні та довгі дистанції, ігноруючи об'єктивний рівень розвитку власної функціональної підготовленості.

Крім того, зі студентами проводився «круглий стіл» на тему «Як побороти нездорові (шкідливі) звички?». На початку заходу було проведено опитування щодо наявності в студентів нездорових (шкідливих) звичок, їх ставлення до шкідливих звичок, наміри позбутися шкідливих звичок. Під час проведення заходу студенти намагалися знайти відповіді на питання «Чому людина курить, вживає алкоголь тощо?», «Які мотиви такої поведінки та чим загрожує така звичка



фізичному стану людини?». Формулюючи відповіді, студенти пропонували власні шляхи позбавлення нездорових звичок, серед яких провідне місце мали рухова активність, заняття спортом.

Досить ефективною технологією було проведення тренінгу «Ярмарка вакантних місць». Для того, щоб показати важливість здоров'я в контексті майбутньої професійної діяльності та залучити молодь до турботи про своє здоров'я студентам було запропоновано скласти резюме з метою отримання престижного і добре оплачуваного місця роботи в організації, де співробітники ведуть здоровий спосіб життя. Обов'язковою умовою для кандидата на вакантне місце, крім наявності професійних знань, комунікабельності та позитивного погляду на життя, було необхідність розуміння важливості ведення активного і здорового способу життя. Отже, був «влаштований конкурс», на якому презентували резюме всіх претендентів. Після спільного обговорення і голосування було обрано кандидата на вакантну посаду.

У ході проведення тренінгу, який ми назвали «Самокритика» студентам пропонувалося продовжити таку фразу: «На жаль, я не дуже..., але я ...». Ця вправа допомагала студентам краще усвідомити, що достоїнства людини є продовженням її недоліків і навпаки, що кожна особа, з одного боку, має усвідомлювати свою унікальну самотність і цінність та позитивно ставитися до себе, а з іншого – займатися власним самовдосконаленням, вчитися взаємодіяти з іншими людьми на засадах взаємоповаги й толерантності, в тому числі в питаннях цінностей здоров'я і здорового способу життя.

Про ефективність впроваджених технологій свідчать результати експериментальних даних. Нами було встановлено, що в експериментальній групі кількість студентів, які демонстрували стійкий характер мотивів щодо ведення здорового способу життя збільшилась на 19,6 %, а в контрольній – на 4,2 %. Кількість студентів, в яких було виявлено ситуативний характер мотивів щодо збереження власного здоров'я збільшилась в експериментальній групі на 10,2 %, а в контрольній – на 1,2 %. Кількість студентів, в яких майже не проявлялися такі мотиви зменшилась в експериментальній групі на 29,8 %, а в контрольній – тільки на 5,4 %. Отже, в експериментальній групі спостерігаються більш високі темпи формування позитивної динаміки у сформованості мотивів щодо збереження власного здоров'я, в порівнянні з контрольною.

Крім того ми спостерігали, що на контрольному етапі в експериментальній групі

кількість студентів, які практично завжди проявляли здатність до формулювання оптимальних цілей в процесі оздоровчої діяльності зросла на 21,4 %, а кількість студентів, які таку здатність майже не проявляли зменшилась на 24,6 %. Щодо контрольної групи, то кількість студентів, які практично завжди проявляли здатність до формулювання оптимальних цілей в процесі оздоровчої діяльності зросла на 2,1 %, а кількість студентів, які таку здатність майже не проявляли зменшилась на 4,3 %.

Таким чином маємо констатувати, що кількість студентів, які демонстрували на завершальному етапі експерименту високий рівень сформованості здоров'язбережувальних знань, в експериментальній групі збільшилась на 16,5 %, середній рівень – на 6,6 %, а кількість студентів із низьким рівнем знань зменшилась на 23,1%. В контрольній групі кількість студентів, які демонстрували високий рівень сформованості знань збільшилась на 2,6 %, середній рівень – на 1,1 %, а кількість із низьким рівнем зменшилась на 3,7 % (рис. 1, 2).

### Дискусія

Аналіз літературних джерел та результатів наукових досліджень показав, що науковці, які визначають поняття „здоров'я”, „здоровий спосіб життя”, „педагогічні технології” щодо формування знань про здоров'я і здоровий спосіб життя використовують широкий спектр критеріїв та показників, що характеризують сутність цього явища та механізми забезпечення високого рівня здоров'я, якості життя.

Так, С. Омельченко, В. Григоренко пропонують концептуальну модель, сутність якої полягає у визначенні завдань, принципів, методів та форм роботи з проблеми формування здорового способу життя учнівської молоді, яку організовано як багатокomпонентну систему (сукупність технологічних моделей, педагогічних технологій тощо), здатну задовольняти потреби у формуванні здорового способу життя. Вчені вважають, що потреба у структурі концептуальної моделі є і передумовою, і результатом не тільки власної діяльності з оздоровлення організму, а й пізнавальних процесів, які є домінуючими педагогічними факторами формування мотиваційно-потребнісного, афективного, когнітивного, аксіологічного й практиологічного компонентів здорового способу життя [14; 15; 18].

Важливими в реалізації означеної проблеми необхідно вважати ідеї оптимізації освітнього середовища навчального закладу як основи здоров'язбереження учасників освітнього





процесу [2; 19; 23]; впливу фізичної активності на якість життя [11; 12; 13].

Низка науковців та результати їхніх досліджень звертають нашу увагу на те, що формування цінностей здоров'я та культури здорового способу життя, регулювання рухової активності студентів [3; 4; 5] мають здійснюватися з урахуванням мотивації досягнення успіху або запобігання невдачі, послаблення шкідливих звичок на засадах використання індивідуальних програм фізичної підготовки або самопідготовки та цілеспрямованих фізкультурно-оздоровчих занять [7; 8; 10; 22; 26]; різноманітних педагогічних технологій [6; 24; 25; 27].

Але, поряд із здобутками інших вчених у розв'язанні даної проблеми, зазначаємо, що обґрунтування викладеної позитивної динаміки формування відповідального ставлення учнівської молоді до здоров'я і здорового способу життя ми вбачаємо в необхідності забезпечення певних психолого-педагогічних умов здоров'язбережувального середовища закладу вищої освіти завдяки впровадження комплексу інтерактивних технологій (тематичні тренінги, диспути, ділові ігри тощо).

Про високий рівень сформованості у студентів відповідального ставлення до здоров'я свідчили прояв ними стійкого характеру мотивів щодо зміцнення власного здоров'я та практично завжди прояв здатності до формулювання оптимальних цілей в процесі оздоровчої діяльності. Ми діагностували повні, глибокі й дієві знання та вміння здоров'язбережувального характеру. Студенти практично завжди, в більшості педагогічних ситуацій, проявляли визначені особистісні якості, мали адекватну самооцінку щодо цінностей здоров'я, потреби ведення здорового способу життя.

На наш погляд, досить важливим вбачається той факт, що студенти часто керуються у своєму житті не мотивами досягнення успіху, а мотивами боязні невдачі. Тому в складних педагогічних ситуаціях вони намагаються не ризикувати (наприклад, відмовляються від відвідування спортивної секції тільки тому, що вважають, що не зможуть показати високі результати, подолати високу інтенсивність фізичних навантажень тощо); іноді не спроможні протистояти умовлянням з боку інших членів групи та не робити те, чого вони не хочуть (наприклад, відмовитися від шкідливих звичок тощо).



Рис. 1. Результати констатувального етапу дослідження рівнів сформованості відповідального ставлення до здоров'я у студентів експериментальної та контрольної груп



Рис. 2. Результати контрольного етапу дослідження рівнів сформованості відповідального ставлення до здоров'я у студентів експериментальної та контрольної груп

### Висновки

Таким чином, в результаті проведеного дослідження було встановлено, що формування у студентів відповідального ставлення до здоров'я і здорового способу життя забезпечується науково обґрунтованим визначенням комплексу педагогічних технологій, які реалізуються на особистісно-діяльнісному й компетентнісному підходах. Впровадження комплексу технологій передбачає засвоєння студентами на високому рівні здоров'язбережувальних знань й умінь, особистісних якостей, а також прояв мотивів та визначення оптимальних цілей в процесі оздоровчої діяльності на мотиваційно-цільовому, когнітивно-дієвому й рефлексивно-поведінковому етапах.

Отже, реалізація завдань дослідження передбачала формування у студентів:

гносеологічних (пізнавальних) ціннісних орієнтацій, тобто відповідальності за адекватне сприйняття необхідності бути здоровим (цілепокладання), адекватну самооцінку намірів реалізувати необхідність бути здоровим (рефлексія) та виховувати потребу бути здоровим у підростаючого покоління;

потреби у самовизначенні, тобто відповідальності за вибір найбільш ефективних

засобів, методів, форм, оздоровчих технологій; за ціннісний й усвідомлений вибір альтернатив поведінки, дій, вчинків, активної життєвої позиції щодо збереження й відновлення здоров'я;

розуміння необхідності самовдосконалення, тобто усвідомленої відповідальності за вольову інтенцію та результати практичних дій, завдяки чому досягається поставлена ціль – бути здоровим, відданим ідеї вдосконалення психосоматичного, духовного й соціального здоров'я.

На наш погляд, такий підхід вдало поєднує народні українські традиції тілесного виховання з сучасними концепціями забезпечення оптимальної рухової активності людини.

Наступні дослідження в контексті даної проблеми можуть бути спрямовані на розробку індивідуалізованого комплексу заходів формування відповідального ставлення до здоров'я і здорового способу життя у відповідності до рухових пріоритетів кожного студента.

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що відсутній будь який конфлікт інтересів.



### References

1. Boichuk, Yu. (2015). Kompetentnisnyi pidkhid u suchasni vyshchii osviti [Competency approach in modern higher education]. *Novyi kolehium*, 38-44.
2. Boichuk, Yu. (2012). Optymizatsiia osvitnoho seredovyscha yak osnova zdorov'iazberezhennia uchashnykiv osvitnoho protsesu [Optimization of the educational environment as a basis of healthcare of participants in the educational process]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnologii*, 2, 137-145.
3. Gavrishova Ye.V., Gorelov A.A. (2013). O regulirovanii dvigatelnoy aktivnosti studentov s uchetom motivatsii dostizheniya uspekha ili izbeganiya neudach [On regulating the motor activity of students, taking into account the motivation to achieve success or avoid failures]. *Fizicheskoe vospitanie studentov*, 5, 18-24. doi:10.6084/m9.figshare.781324.
4. Hruzhevskiy V.O. (2014). Zdorov'ia yak tsinnist u protsesi formuvannia osobystisno oriietovanoi motyvatsii studentiv do fizychnoho vykhovannia [Health as a value in the process of forming a personally oriented motivation of students for physical education]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, 2, 20-24. doi:10.6084/m9.figshare.926506.
5. Davydova T.M. (2015). Formuvannia kultury zdorovoho sposobu zhyttia shkoliariv yak odna z kluchovykh problem suchasnoho zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [Formation of a healthy lifestyle culture as one of the key issues in a modern educational institution]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, 18-23. doi:10.15561/18189172.2015.1003.
6. Danylo M. (2011). Uprovadzhennia pedahohichnykh tekhnologii fizychnoho vykhovannia ta sportu shchodo metodolohichnykh osnov formuvannia hotovnosti maibutnoho vchytelia fizychnoi kultury [Implementation of pedagogical technologies of physical education and sports on the methodological foundations for forming the readiness of the future teacher of physical culture]. *Fizychno vykhovannia, sport i kultura zdorov'ia u suchasnomu suspilstvi*, 2 (14), 26-31.
7. Druz V.A., Yermakov S.S., Nosko N.A., Shesterova L.Ye., Novitskaya N.A. (2017). Problemy individualizatsii fizicheskoy podgotovki studencheskoy molodezhi [Problems of Individualization of the Physical Training of Student Youth]. *Pedagogika, psikhologiya ta mediko-biolohichni problemi fizichnogo vikhovannia i sportu*, 2, 51-59.
8. Yermakov S.S., Ivashchenko S.N., Guзов V.V. (2012). Osobennosti motivatsii studentov k primeneniyu individualnykh programm fizicheskoy samopodgotovki [Features of students' motivation to apply individual programs of physical self-training]. *Fizicheskoe vospitanie studentov*, 4, 59-61.
9. Ionova Ye.N. (2013). Formirovanie zdorovya lichnosti: opyt Valdorfskoy shkoly [Formation of personal health: the experience of the Waldorf School]. *Pedagogika, psikhologiya ta mediko-biolohichni problemi fizichnogo vikhovannia i sportu*, 10, 35-40. doi:10.6084/m9.figshare.775337.
10. Kramida I.Ye. (2013). Zanyatiya po fizicheskoy kulture dlya studentov raznykh meditsinskikh grupp kak faktory oslableniya vrednykh privyчек u studentov [Classes on physical culture for students of different medical groups as factors of weakening of bad habits among students]. *Fizicheskoe vospitanie studentov*, 4, 46-50. doi:10.6084/m9.figshare.669680.
11. Leyfa A.V., Zheleznyak Yu.D. (2017). Vliyanie fizicheskoy aktivnosti na kachestvo zhizni studentov [The influence of physical activity on the quality of life of students]. *Fizicheskoe vospitanie studentov*, 5, 244-248.
12. Leyfa A.V. (2013). Sotsialnye osnovy formirovaniya fizicheskoy aktivnosti studencheskoy molodezhi v aspekte ikh kachestva zhizni [Social bases of formation of physical activity of student's youth in aspect of their quality of life]. *Fizicheskoe vospitanie studentov*, 3, 35-41. doi:10.6084/m9.figshare.662600.
13. Nosko M.O. (2009). Pidvyshchennia rivnia rukhovoi aktyvnosti yak chynnnyk zmitsnennia zdorov'ia uchniv ta studentskoi molodi [Increase in motor activity as a factor in health promotion of students and students]. *Visnyk Chernihivskoho derzhavnogo ped. un-tu im. T.H. Shevchenka*, 69, 144-150.
14. Omelchenko S.O. (2017). Vidkryta sotsialno-pedahohichna systema vyshchoho navchalnoho zakladu yak peredumova stvorennia valeonasychenoho zdorov'iazberezhuvannia prostoru [The socio-pedagogical system of higher educational institution is opened as a prerequisite for the creation of a vacant and healthy healthcare space]. *Dukhovnist osobystosti: metodolohiia, teoriia i praktyka*, 8 (77), 205-216.
15. Pedahohichni tekhnologii osobystisno oriietovanoho formuvannia v uchniv zahalnoosvitnoi shkoly kultury zdorov'ia: teoriia ta praktyka [Pedagogical technologies of personally oriented formation in students of a general education school of health culture]. *Navchalnyi posibnyk za red. V.H. Hryhorenka, S.O. Omelchenko. Slov'iansk: DDPU, 2010. 347.*
16. Pristinskiy V.N., Osipsov A.V. (2012). Innovatsionnost v razrobotke kreativnykh pedagogicheskikh tekhnologiy formirovaniya zdorovesberegayushchego obrazovatel'nogo prostranstva universiteta [Innovation in the development of creative pedagogical technologies for the formation of the health-saving educational space of the university]. *Dukhovnist osobystosti: metodolohiia, teoriia i praktika*, 2 (49), 124-133.
17. Pristinskiy V.N. (2014). Integratsiya sovremennoy nauki i praktiki v formirovanii valeologicheskogo



- mirovozzreniya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy [Integration of modern science and practice in the formation of the valeological worldview of students of higher educational institutions]. *Obrazovanie i nauka: problemy i perspektivy razvitiya*, 127-133.
18. Sotsializatsiia ditei i pidlitkiv zasobamy osvitho-vykhovnoi ozdorovchoi roboty [Socialization of children and adolescents by means of educational and educational health work]. *Navchalno-metodychnyi posibnyk za red. S.O. Omelchenko, V.M. Prystynskoho. Slov'iansk : DDPU*, 2014. 208.
19. Fotyniuk V.H. (2017). Stan zdorov'iazberezhennia ta fizkulturno-ozdorovchykh zaniat studentiv pershoho kursu [The state of healthcare and fitness classes for first-year students]. *Fyzycheskoe vospytanye studentov*, 1. 17-21.
20. Futorny S.M. (2013). Problema defitsita dvigatelnoy aktivnosti studencheskoy molodezhi [Problem of deficit of motor activity of student youth]. *Fizicheskoe vospitanie studentov*, 3, 75-79. doi:10.6084/m9.figshare.663631.
21. Khalaitan A.P. (2014). Formuvannia osnov kultury zdorov'ia yak pedahohichna problema [Formation of the fundamentals of health culture as a pedagogical problem]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, 8, 22-27.
22. Druz V.A., Iermakov S.S., Nosko M.O., Shesterova L.Ye., Novitskaya N.A. (2017). The problems of students' physical training individualization. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 21(2), 51-59. doi:10.15561/18189172.2017.0201.
23. Evans J., Davies B., Wright J. (2004). *Body knowledge and control: Studies in the sociology of physical education and health*. London, England: Routledge. 100-105.
24. Flora P.K., Faulkner G.E.J. (2007). Physical Activity. *Journal of Intergenerational Relationships*, 4 (4), 63-74. doi:10.1300/J194v04n04\_05.
25. Kagotho N. A. (2011). Longitudinal Analysis of Physical Activity among Foreign-born Individuals. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, 21 (5), 540-554. doi:10.1080/10911359.2011.580243.
26. Lyvers M., Hall T., Bahr M. (2009). Smoking and psychological health in relation to country of origin. *International Journal of Psychology*, 44 (5), 387-392.
27. Nooshing Benar, Ayoub Behrozi, Manizheh Mansor Sadeghi, Mahdi Mohammadi, Maryam Yosefi (2013). The consideration of attitude and motives relative to leisure time activities in students of Guilan University, Iran. *Physical Education of Students*, 4, 101-107. doi:10.6084/m9.figshare.681647.
28. Rink J.E. (2009). *Designing the physical education curriculum: promoting active life styles*. Boston, McGraw-Hill Higher Education, 250.
29. Romanowska-Tołoczko A. (2011). Styl życia studentów oceniany w kontekście zachowań zdrowotnych. *Hygeia Public Health*, 46 (1), 89-93.

#### Інформація про авторів

##### Гордєєва К.С.

к.п.н.

<http://orcid.org/5168-7572-9534-1228>

[katrinzz83@gmail.com](mailto:katrinzz83@gmail.com)

Заклад вищої освіти «Донбаський державний педагогічний університет» вул. Г. Батюка, 19, м. Слов'янськ, 84116, Україна

##### Пристинський В.М.

к.п.н., доцент

<http://orcid.org/0000-0003-1681-3543>

[v.prystynskiy@hotmail.com](mailto:v.prystynskiy@hotmail.com)

Заклад вищої освіти «Донбаський державний педагогічний університет» вул. Г. Батюка, 19, м. Слов'янськ, 84116, Україна

##### Осіпцов А.В.

д.п.н., проф.

<http://orcid.org/0000-0002-1640-2632>

[a.osiptsov@mdu.in.ua](mailto:a.osiptsov@mdu.in.ua)

Маріупольський державний університет, 87500, Маріуполь, пр. Будівельників, 129а, Україна

#### Information about the authors

##### Gordeeva K.S.

<http://orcid.org/5168-7572-9534-1228>

[katrinzz83@gmail.com](mailto:katrinzz83@gmail.com)

Donbass State Educational University, G. Batyuka, 19, Slov'yansk, 84116, Ukraine

##### Prystynskiy V.M.

[v.prystynskiy@hotmail.com](mailto:v.prystynskiy@hotmail.com)

Donbass State Educational University, G. Batyuka, 19, Slov'yansk, 84116, Ukraine

##### Osiptov A. V.

<http://orcid.org/0000-0002-1640-2632>

[a.osiptsov@mdu.in.ua](mailto:a.osiptsov@mdu.in.ua)

Mariupol State University, 129a , Budivelnikiv Ave., Mariupol, 87500 , Ukraine

Прийнята в редакцію 16.09.2018

Received: 16.09.2018





## Оптимізація техніко-тактичної підготовки тенісистів 10-12 років із застосуванням спеціальних технічних пристроїв

Євтифієва І.І., Євтифієв А.С., Донець Ю.Г.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468028>

**Abstract.** Yevtyfiieva I.I., Yevtyfiiev A.S., Donets Yu.G. Optimization of techno-tactical preparation of tennis players 10-12 years with application of special technical devices.

*Purpose:* theoretical and experimental substantiation of the use of rational methodology for improving technical and tactical training of tennis players of 10-12 years with the use of specialized technical devices. *Material and methods.* The study was attended by 24 tennis players from the sports club "Polytechnic" of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", 12 athletes were included in the experimental group and 12 in the control group at the age of 10-12 years. The experiment was conducted during three months in the preparatory period at the stage of basic training of the second year of study. The experimental group trained for the advanced technique of technical and tactical training using a special "tennis gun", pulse meters and video devices. At the beginning and at the end of the experiment, the target precision of the target was tested at the given area of the court and using the pulsometer "Polar" the heart rate was recorded at the beginning and at the end of each completed series of strokes and each exercise. *Results.* The proposed technique of improving the technical and tactical skill of tennis players with the use of technical devices has had a positive effect in the training process with the installation of their target accuracy and the functional state of athletes. The obtained data testify to the expediency of using this technique for the preparation, control and evaluation of competitive activities of tennis players 10-12 years. *Conclusions.* The positive influence of the proposed methodology on the adaptive capacity of the body of athletes to loads is determined. The method of improvement of technical-tactical preparation with the use of technical devices is offered in the work. It allows for a short period of time to effectively improve the state separately as technical and tactical skills. The developed method is an affordable and effective means of raising the level and reliability of competitive activities of athletes.

**Key words:** tennis; technical; tactical; preparation; pulsometry; target precision; training.

### Анотація.

*Мета:* теоретичне і експериментальне обґрунтування використання раціональної методики вдосконалення техніко-тактичної підготовки тенісистів 10-12 років із застосуванням спеціалізованих технічних пристроїв. *Матеріал і методи.* У дослідженні взяли участь 24 тенісиста зі спортивного клубу «Політехнік» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», 12 спортсменів увійшли до складу експериментальної групи та 12 у контрольну групу віком 10-12 років. Експеримент проводився протягом трьох місяців у підготовчому періоді на етапі базової підготовки другого року навчання. Експериментальна група тренувалась за вдосконаленою методикою техніко-тактичної підготовки із використанням спеціальної «тенісної пушки», пульсометрів та відео-пристроїв. На початку і в кінці експерименту проводилось тестування цільової точності влучання у задану ділянку корту та за допомогою пульсометра «Polar» фіксувались частота серцевих скорочень на початку і наприкінці кожної виконаної серії ударів та кожної вправи. *Результати.* Запропонована методика вдосконалення техніко-тактичної майстерності тенісистів із застосуванням технічних пристроїв справила позитивний вплив у тренувальному процесі з установкою на їх цільову точність та на функціональний стан спортсменів. Отримані дані свідчать про доцільність використання даної методики для підготовки, контролю та оцінки змагальної діяльності тенісистів 10-12 років. *Висновки.* Визначено позитивний вплив застосування запропонованої методики на адаптаційні можливості організму спортсменів до навантажень. Запропонований у роботі метод вдосконалення техніко-тактичної підготовки із використанням технічних пристроїв дозволяє за коротких проміжків часу ефективно підвищити стан окремо як технічної так і тактичної майстерності. Розроблена методика є доступним та ефективним засобом підвищення рівня і надійності змагальної діяльності спортсменів.

**Ключові слова:** теніс; технічна; тактична; підготовка; пульсометрія; цільова точність; тренування.

**Аннотация.** Евтифиева И.И., Евтифиев А.С., Донець Ю.Г. Оптимизация технико-тактической подготовки теннисистов 10-12 лет с применением специальных технических устройств.

*Цель:* теоретическое и экспериментальное обоснование использования рациональной методики совершенствования технико-тактической подготовки теннисистов 10-12 лет с применением специализированных технических устройств. *Материал и методы.* В исследовании приняли участие 24 теннисиста из спортивного клуба «Политехник» Национального технического университета «Харьковский политехнический институт», 12 спортсменов вошли в состав экспериментальной группы и 12 в контрольную группу возрасте 10-12 лет. Эксперимент проводился в течение трех месяцев в подготовительном периоде на этапе базовой подготовки второго года обучения. Экспериментальная группа тренировалась по усовершенствованной методике технико-тактической подготовки с использованием специальной «теннисной пушки», пульсометров и видео-устройств. В начале и в конце эксперимента проводилось тестирование целевой точности попадания в заданный участок корта и с помощью пульсометра «Polar» фиксировались частота сердечных сокращений в начале и в конце каждой выполненной серии ударов и каждого упражнения. *Результаты.* Предложенная методика совершенствования технико-тактического мастерства теннисистов с применением технических устройств оказала положительное влияние в тренировочном процессе с установкой на их целевую точность и на функциональное состояние спортсменов. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования данной методики для подготовки, контроля и оценки соревновательной деятельности теннисистов 10-12 лет. *Выводы.* Определены положительное влияние применения предложенной методики на адаптационные возможности организма спортсменов к нагрузкам. Предложенный в работе метод совершенствования технико-тактической подготовки с использованием технических устройств позволяет за короткий промежуток времени эффективно повысить состояние отдельно как технической так и тактического мастерства. Разработанная методика доступна и эффективным средством повышения уровня и надежности соревновательной деятельности спортсменов.

**Ключевые слова:** теннис; техническая; тактическая; подготовка; пульсометрия; целевая точность; тренировки.



### Вступ

Поступовий розвиток сучасного спорту характеризується безперервним ростом спортивних результатів, які вимагають все більшої концентрації спортсменів і тренерів на даній діяльності [1, 6]. Теніс, як і більшість спортивних ігор, відрізняється високою швидкістю, потужністю, варіативністю ударів та переміщень по корту гравцями і різноманітністю їх дій на майданчику [2, 3, 9].

Техніка тенісу являє собою сукупність великої кількості прийомів, тому вивчення її для дітей найчастіше стає не цікавим та довготривалим процесом. Необхідно зазначити, що традиційні методи навчання в тенісі спрямовані виключно на освоєння техніки виконання ударів, завдання юних тенісистів пов'язані з копіюванням «правильних» рухів. Вивчення тактики стає в такому випадку складним процесом.

У зв'язку з цим, постає актуальним пошук ефективних засобів, форм, методів підготовки юних спортсменів саме у техніко-тактичній підготовці [4, 7].

Ігрова діяльність тенісистів відрізняється великою індивідуальністю і надійністю захисно-атакуючих дій в ускладнених умовах діяльності змагання (нестандартні дії суперників, що збиває дію шуму трибун, звуків пересування суперника і т. д.).

В результаті проведених досліджень [9,13] було встановлено, що у процесі формування техніко-тактичної майстерності тенісистів відбувається формування техніки ігрових дій і підвищення їх цільової точності в спрощених умовах тренувальної діяльності (відсутність збиваючих чинників, дефіциту часу для ухвалення рішення т. д.).

Методологічний підхід до проблеми оптимізації процесу вдосконалення техніко-тактичної майстерності тенісистів базується на основних положеннях системного підходу В.М. Платонова [20].

Проведені дослідження з даної проблеми [5,6,7] свідчать про те, що процес вдосконалення техніко-тактичної майстерності тенісистів необхідно розглядати як складну, динамічну систему, ефективність управління якої залежить від знання специфічних особливостей формування рухової функції спортсменів і наявності раціональних педагогічних дій.

Сучасні світові тенденції тенісу вимагають від тренерів та спортсменів ефективного та доцільного планування і контролю єдиної системи вдосконалення техніко-тактичної майстерності. Основне завдання техніко-тактичної підготовки тенісистів 10-12 років полягає у розробці та

впровадженні нових форм, засобів та методів тренування для більш ефективного ведення змагальної діяльності. Одним із варіантів вирішення даної проблеми стає застосування на тренуваннях інноваційних технологій, технічних пристроїв для більш раціонального та ефективного навчання технічним та тактичним діям.

Саме застосування технічних засобів під час тренувальних занять дозволяє ефективно розвивати рухові здібності; удосконалювати технічну і тактичну майстерність; отримувати термінову і достовірну інформацію про кількісні та якісні характеристики рухів, про рівень розвитку фізичних здібностей, функціональних можливостей та технічної підготовленості спортсмена; забезпечувати прискорене вдосконалення рухових навичок; сприяє зниженню травматизму і психічної напруги.

У зв'язку з цим, метою нашого дослідження стало теоретичне і експериментальне обґрунтування використання раціональної методики вдосконалення техніко-тактичної підготовки тенісистів 10-12 років із застосуванням спеціалізованих технічних пристроїв.

### Матеріали і методи

#### Учасники

У дослідженні взяли участь 24 тенісиста віком 10-12 років зі спортивного клубу «Політехнік» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», 12 спортсменів увійшли до складу експериментальної групи та 12 у контрольну групу. Спортсмени обох груп істотно не відрізнялися за більшістю показників техніко-тактичної і спеціальної фізичної підготовленості. Розподіл спортсменів за групами проводився випадковим способом: у кожній групі були присутні 6 дівчат та 6 хлопчиків.

#### Методи та організація дослідження

Експеримент проводився з 10 квітня 2018 року по 10 червня 2018 року у підготовчому періоді на етапі базової підготовки другого року навчання.

Для визначення рівня підготовки тенісистів на першому тижні та на останньому проводилось тестування з техніко-тактичної підготовленості, який складався з вправ, а саме:

"Трикутник" - один гравець спрямовує свої удари в один і той же кут майданчика, інший гравець по черзі в різні кути;

"Вісімка" - кожен з двох гравців направляє свої удари по черзі в різні кути майданчика, причому один використовує тільки прямі удари, інший тільки діагональні;



"Два до одного" - обидва гравці направляють два удари в один і той же кут, а третій в протилежний кут або косо до бічної лінії;

"Три до одного" - обидва гравці направляють три удари в один і той же кут, в четвертий удар в протилежний кут або косо до бічної лінії;

"Два до двох" - обидва гравці направляють два удари в один кут, потім два удари в інший кут.

До початку експерименту контрольна і експериментальна група тренувалась за однаковою програмою підготовки 4 рази на тиждень по 1,5 часа. Кожне тренування починалось зі стандартної розминки (20 хвилин): 5 хвилинний біг, загально-розвиваючі вправи на місці для розігріву усіх груп м'язів, вправи на гнучкість, спеціально підводящі та імітаційні вправи. Основна частина тренування займала більшу частину (60 хвилин). В основній частині були включені вправи окремо технічної і тактичної направленості.

До змісту технічної частини тренування (30 хвилин) входили вправи на відпрацювання ударів справа і зліва по м'ячу з відскоку, удари з льоту, праворуч і ліворуч, відпрацювання подачі, удари над головою (сמש), «свічки» і «полусвічки», укорочені удари. Усі перелічені удари виконувались по зручно накинутому тренером

м'ячу, удари у тренувальній стінки на різній відстані в одиночних і парних вправах, удари на майданчику з тренером, на різній відстані від сітки, «м'які», «середньої сили», «сильні» по діагоналях і по лініях. Одним із критеріїв позитивної оцінки було виконання ударів з різним обертанням м'яча: верхнім, бічним, нижнім. Важливу увагу у технічній частині тренування приділялось розбору рухів по фазах в імітаційних вправах.

До змісту тактичної частини тренування (30 хвилин) входило: демонстрація одиночної і парної гри з рахунком; показ усіх ударів роздільно з розбором основних тактичних особливостей їх використання; гра у теніс на папері; гра з рахунком «на квадратики»; вправи з використанням різних ударів і тактичних комбінацій: «трикутник», «вісімка» і т.д.; гра за рахунком за завданнями.

Тренування закінчувались силовими вправами для рук, ніг, спини та живота (10 хвилин).

Під час експерименту контрольна група продовжила тренування за вищевказаною методикою. До експериментальної групи були включені вправи із застосуванням запропонованої нами методики (табл. 1).

Таблиця 1

Засоби техніко-тактичної підготовленості тенісистів експериментальної групи

№	Зміст вправи	Об'єм роботи	Кількість повторів	Примітка
1	Із вихідного положення в середині задньої лінії корту: 2 удара «кросу» праворуч, далі - довільна гра до помилки.	$10(2+x)=x1$	3	
2	Із вихідного положення в середині задньої лінії корту: 2 удара «кросу» зліва, далі - гра до помилки.	$10(2+x)=x2$	3	1) відпочинок між серіями 25с; 2) відпочинок між вправами до 10 хвилин.
3	Із вихідного положення в середині задньої лінії корту вправа «вісімка»: 1-й гравець грає по лінії, 2-й гравець виконує «крос» до помилки, далі – зміна завдання.	$10 \cdot x' = x3$	3	Реєстрація ЧСС - до і після кожного розіграшу. Результативність влучання кожного м'яча визначається у %
4	Елемент несподіванки: тренер із вихідного положення в середині задньої лінії корту підкидає 2 м'яча, тенісист відіграє 2 м'ячі, далі – гра до помилки.	$20(2+x)=x4$	3	

Примітка: «2 + x», x – число ударів до помилки після 2-х ударів кросом праворуч або ліворуч;

x' - кількість ударів в одній серії;

10 і 20 - кількість серій;

x1, x2, x3, x4 - кількість ударів у вправі

В експериментальній методиці реєструвалася виконана робота і її ефективність за

відсотком потрапляння м'яча у задану зону корту. У реалізації викиду м'яча в обрану зону корту



використовувалась «тенісна пушка». Одночасно за допомогою пульсометра «Polar» фіксувалось ЧСС у гравця на початку і в кінці кожної серії і кожної вправи. В одному тренуванні застосовувалося 5 вправ, у кожному з яких було по 3 серії.

#### Статистичний аналіз

Отримані дані дослідження були оброблені за допомогою традиційних методів математичної статистики. За кожним показником визначали середнє арифметичне значення  $\bar{X}$ , оцінку достовірності відмінностей між параметрами початкового і кінцевого результатів, а також між контрольною та експериментальною групами по  $t$ -критерієм Ст'юдента з відповідним рівнем значущості ( $p$ ). Математична обробка даних проводилася з допомогою програм з обробки результатів наукових досліджень Microsoft Excel

"Аналіз даних" та SPSS. Відмінності вважали достовірними при рівні значимості  $p < 0,05$ .

#### Результати

Аналіз отриманих даних показав, що після експерименту в контрольній групі результативність влучання м'яча в задану зону при виконанні вправи №1 «трикутник» збільшилася тільки на 9,6%, у вправі №2 «вісімка» - на 12,3%. В той час, в експериментальній групі показники виявились значно вищими: результативність влучання м'яча в задану зону при виконанні вправи №1 збільшилася на 19,5%, у вправі №2 - на 15,8%. Експериментальна і контрольна групи не відрізнялися між собою до проведення експерименту ( $p > 0,05$ )

Таблиця 2

Результати влучання м'яча у ціль (%) до та після експерименту у контрольній та експериментальній групі

№ вправи	Кількість ударів	Число влучання у ціль (%)				Приріст результатів (%)		p
		Контрольна група		Експерименталь на група		Контрольна група	Експерименталь на група	
		до	після	до	після			
1	262	36	39	35,7	50,9	9,6	19,5	<0,05
2	372	52	59,2	55	70,4	12,3	15,8	<0,05
3	372	56	50,7	48	62,4	-6,2	15,2	<0,05
4	262	34,8	39	36,6	50,1	11	20,7	<0,05
5	262	35	42	35	50,0	14,8	22,2	<0,05

У вправі №3 - «два до одного», теж спостерігається значний приріст результативності влучання м'яча в задану зону: в експериментальній групі результат склав 15,2% ( $p > 0,05$ ), в той час, коли контрольна група має негативний результат - 6,2% ( $p > 0,05$ ).

У вправі №4 - «три до одного» відмічається позитивний приріст в експериментальній групі майже у 2 рази більше ніж у контрольній групі, 20,7% до 11% ( $p > 0,05$ ).

Результат вправи №5 - «два до двох» склав: в експериментальній групі 22,2% ( $p > 0,05$ ), у контрольній групі 14,8% ( $p > 0,05$ ).

Таблиця 3

Результати влучання м'яча у ціль до та після експерименту у експериментальній групі

Вправа	$\bar{X}$	S	m	t	p
"Трикутник" до	3,25	0,87	0,25	-4,28	<0,001
"Трикутник" після	4,50	0,52	0,15	-4,28	
"Вісімка" до	2,92	0,79	0,23	-3,53	<0,001
"Вісімка" після	4,17	0,94	0,27	-3,53	
"Два до одного" до	2,92	0,79	0,23	-4,63	<0,001
"Два до одного" після	4,42	0,79	0,23	-4,63	
"Три до одного" до	2,92	0,79	0,23	-4,42	<0,001
"Три до одного" після	4,33	0,78	0,22	-4,42	
"Два до двох" до	2,92	0,79	0,23	-5,01	<0,001
"Два до двох" після	4,42	0,67	0,19	-5,01	





Результати влучання м'яча у ціль до та після експерименту у контрольній групі

Вправа	$\bar{X}$	S	m	t	p
"Трикутник" до	3,17	0,83	0,24	-1,79	>0,05
"Трикутник" після	3,67	0,49	0,14	-1,79	
"Вісімка" до	2,75	0,45	0,13	1,43	<0,05
"Вісімка" після	3,08	0,67	0,19	1,43	
"Два до одного" до	2,92	0,67	0,19	0,68	>0,05
"Два до одного" після	3,08	0,51	0,15	0,68	
"Три до одного" до	3,08	0,79	0,23	-1,11	<0,05
"Три до одного" після	3,42	0,67	0,19	-1,11	
"Два до двох" до	2,83	0,58	0,17	-1,70	<0,05
"Два до двох" після	3,25	0,62	0,18	-1,70	

Таблиця 5

Дані частоти серцевих скорочень (ЧСС уд/хв) до та після експерименту у контрольній та експериментальній групі

№ вправи	Середня частота серцевих скорочень (уд·хв <sup>-1</sup> )				Зміна ЧСС після експерименту (%)	p
	Контрольна група		Експериментальна група			
	до	після	до	після		
1	115,0±2,0	180,1±3	114,9±2,0	176,5±3,2	-9,8%	<0,05
2	115,1±1,1	183,2±1	115,0±1,1	173,7±1,6	-9,4%	<0,05
3	115,1±2,0	180,4±1	116,2±2,1	174,0±1,3	-9,6%	<0,05
4	116,5±2,1	180,7±3	116,4±1,1	171,7±3,1	-9,5%	<0,05
5	116,9±2,0	177,5±2	116,6±2,0	163,1±2,3	-9,1%	<0,05

Аналіз даних результатів частоти серцевих скорочень до та після експерименту показав, що найбільшу зміну показника ЧСС виявлено при виконанні вправи №1 – 9,8% у експериментальній групі порівняно із контрольною.

Найменший процент зміни ЧСС в експериментальній групі порівняно із контрольною спостерігається у вправі № 5 – 9,1% (p < 0,05).

У вправах №2,3,4 спостерігається практично однаковий приріст показників ЧСС у експериментальній групі, на відмінну від контрольної, і склали -9,4%, -9,6%, -9,5%.

### Дискусія

В роботі було підтверджено гіпотезу, що існують певні проблеми у технічній та тактичній підготовці спортсменів 10-12 років у тенісі. Підтверджено також, що для інтегрованого удосконалення єдиної системи техніко-тактичної підготовки необхідне чітке планування тренувального процесу, або розробка спеціальної методики.

Доповнено дані, що до показників, які обумовлюють ефективність техніко-тактичних дій спортсмена у тенісі, відносять цільову точність і швидкість виконання ігрових прийомів, а також здатність використання рухового потенціалу.

У зв'язку з цим, у плані розвитку рухових навичок та вдосконалення техніко-тактичної підготовки особливо важливо вміти управляти здатністю володіння грою, відчуттям корту, відчуттям гри супротивника, відповідно до його виконання тієї чи іншої рухової дії.

Складність управління тенісною грою полягає у тому, що гравцеві протидіє суперник, і він приймає конкретне рішення в залежності від ігрової ситуації (розташування партнерів на корті, напрям польоту м'яча, швидкість та обертання м'яча, вплив навколишньої середовища і т. д.).

Однією із особливостей тенісного матчу є використання у грі різних тактичних моделей та тактичних ситуацій, які обумовлюють позитивний результат гри. Специфіка змагальної діяльності тенісистів впливає на спортсменів своїм високим нервовим та фізичним навантаженням, потребує від тенісистів чіткого прийняття рішення.

У зв'язку з цим постає питання заздалегідь чітко спланованих тактичних ситуацій та моделей гри для автоматичного використання їх у змагальній діяльності.

Аналіз науково-методичних джерел з теми даного дослідження підтверджує наявність стану проблеми вдосконалення техніко-тактичної підготовки тенісистів.



Виявлено, що у підготовці тенісистів 10-12 років важко об'єднати окремі частини підготовки, технічну і тактичну, у єдину систему, не втрачаючи при цьому цілісності технічних прийомів та використання тактичного мислення.

Багатьма вченими [3; 4; 15] визначено основні підходи до підготовки тенісистів-початківців, проте занадто мало висвітлено категорію 10-12 років. Саме тому, на основі вже існуючих методик підготовки дітей 6-8 років, 8-10 років нами була запропонована методика вдосконалення техніко-тактичної майстерності тенісистів 10-12 років, яка підтвердила свій позитивний вплив.

Аналіз даних нашого дослідження виявив, що впровадження даної методики дозволяє чітко виконувати етапні завдання, раціонально дозувати навантаження різної спрямованості, корегувати рівень навантажень індивідуально для кожного спортсмена групи.

Розроблена експериментальна методика є ефективною, що підтверджено результатами пульсометрії спортсменів експериментальної та контрольної групи, отриманих під час проведення експерименту. Результати свідчать про зростання тактико-технічної майстерності спортсменів і обумовлено зменшенням технічного браку у діях, скороченням пауз у грі та підвищенням кількості виконаних ударів у кожному розіграші м'яча.

Показники частоти серцевих скорочень під час навантажень після експерименту свідчать про позитивну динаміку адаптаційних можливостей організму спортсменів.

Використання технічних засобів у підготовці тенісистів, а саме, електронних пульсометрів і секундомірів, спеціальних технічних пристроїв, комп'ютерів та відповідного програмного забезпечення збільшує інтерес у спортсменів до занять, підвищує ефективність навчально-тренувального процесу, створює умови для впровадження сучасних методик тренувань та

надає можливості здійснювати системний контроль за станом спортсменів.

### Висновки

Розроблена раціональна методика вдосконалення техніко-тактичної підготовки тенісистів 10-12 років із застосуванням спеціалізованих технічних пристроїв і обґрунтовано її впровадження у практику навчально-тренувального процесу.

Виявлено вплив запропонованої методики на рівень технічної та тактичної майстерності тенісистів 10-12 років та на адаптаційні можливості організму до навантажень.

Виявлено позитивний вплив застосування методики вдосконалення техніко-тактичної підготовки тенісистів із використанням спеціальних технічних пристроїв. Запропонований у роботі метод дозволяє за коротких проміжків часу ефективно та раціонально вплинути на технічну та тактичну підготовленість юних тенісистів.

### Подяки

Дослідження було проведено згідно з науково-дослідною роботою, яка фінансується за рахунок державного бюджету Міністерства освіти і науки України на 2017-2018 рр. «Теоретико-методичні основи застосування інформаційних, медико-біологічних і педагогічних технологій для реалізації індивідуального фізичного, інтелектуального і духовного потенціалу та формування здорового способу життя» (№ державної реєстрації 0117U000650).

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що не існує конфлікту інтересів.

### References

1. Borisova, O. V. (2012). Tennis: history and the present. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 11, 119-124.[in English]
2. Emshanova, Y.O. (2013). Comparative analysis of individual peculiarities for tennis players of different qualification. *Physical Education of Students*, 4, 23-26.
3. Kurmaeva, E.V. (2014). Features of methods of training tennis children 5-6 years at an early stage. *Pedagogy, psychology and medical and biological problems of physical education and sports*. 6(2), 21-25.
4. Ibraimova, M.V., Khanyukova, O.V., Polishchuk, L.V. (2013). Modern Tennis School: Initial Training, 204.[in Ukrainian]
5. Khanyukova, O.V. Zanosyenko, V.I. (2015). Technical and tactical training of young tennis players 7-8 years old: game on the back line. *Methodical recommendations*, 26.
6. Elliot, B., Reid, M., Crespo, M. (2009). Technique development in tennis stroke production, 162.
7. Ibraimova, M.V. (2012). Tennis: A training program for DYUSS, SDYSHOR, ShSSM and specialized educational institutions of the sports profile, 158.
8. Yakubovsky, V.S., Ivanova, T.S. (2012). Adaptation changes in children's tennis by the program of the international tennis association ITF «10 and younger».



- Physical culture: education, upbringing, training*, 6(1), 71-72. [in Ukrainian]
9. Krespo, M. Reid, M. (2013). Preparation of young tennis players: a training manual for trainers. *ITF*, 320.[in English]
  10. Lazarchuk, O. (2010). Method of construction of the training process of tennis players of the first year of study in the conditions of the club system. *Sportivnyi vestnik Prydniprov'ia*, 2, 225-228. [in Ukrainian]
  11. Zhuravlova, A.Y. (2011). Influence of tennis activities on physical development of children of preschool age. *Physical culture: education, education, training*, 6, 42-47. [in Russian]
  12. Loboda, V.S., Moulin, Z.V., Duzin, L.V. (2012). Influence of tennis lessons on coordination ability of young athletes 6-8 years. *Slobozhansky Scientific and Sport Bulletin*, 2 (37), 51-55.[in Ukrainian]
  13. Shevchenko, O.A. (2013). Changes in the parameters of the visual analyzer in children 5-6 years after the tennis lessons. *Slobozhansky Scientific and Sport Bulletin*, 4 (37), 111-114.[in Russian]
  14. Suprunenko, M.V. (2010). Formation of perspective motor skills of basic elements of tennis in accordance with the current state of the game in children 4-6 years. *Pedagogical Sciences. Physical education and sports*, 81, 447-451. [in Ukrainian]
  15. Zhuravlova, A.Y., Zaitseva, L.S. (2008). Comprehensive content of classes in the training of preschoolers at the initial stage of development of tennis. *Physical culture: education, education, training*, 4, 34-35. [in Russian]
  16. Sav, S., Isakova, E. (2007). Tennis: Techniques and tactical techniques. 186 exercises, 368.
  17. Tarpishchev, Sp.A., Samoilov, V.A., Guba, V.P. (2006). Features of training of young tennis players. *Physical Culture and Sport*, 192.
  18. Zyuz, V.M. (2005). Basics of long-term preparation in table tennis: pre-primary, initial, pre-basic stages (6-14 years). *Theory and Methods of Teaching: Physical Culture and Sport*, 15 (2), 85-90. [in Ukrainian]
  19. Karpa, I.Y. (2013). Implementation of technical and tactical actions qualified athletes in football different roles in gaming areas of the field. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 17(7), 23-27.
  20. Platonov, V.N. (2004). The system of training athletes in the Olympic sport. General theory and its practical application Kiev: Olympic literature, 808. [in Russian]

#### Інформація про авторів

##### Євтифієва І.І.

<https://orcid.org/0000-0002-3170-8787>

ik.kirichenko@gmail.com

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

вул. Алчевських, 29, м.Харків, 61002, Україна

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,

вул. Кирпичева 2, Харків, 61002, Україна.

##### Євтифієв А.С.

<https://orcid.org/0000-0002-5192-548X>

evtufiev\_a@ukr.net

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,

вулиця Кирпичева 2, Харків, 61002, Україна.

##### Донець Ю.Г.

<https://orcid.org/0000-0002-0946-8705>

barbudafish@ukr.net

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вулиця Кирпичева 2, Харків, 61002, Україна.

#### Information about the authors

##### Yevtyfiieva I.I.

<https://orcid.org/0000-0002-3170-8787>

ik.kirichenko@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"

Kirpicheva str. 2, Kharkiv, 61002, Ukraine

##### Yevtyfiiev A.S.

<https://orcid.org/0000-0002-5192-548X>

evtufiev\_a@ukr.net

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute",

Kirpicheva str. 2, Kharkiv, 61002, Ukraine.

##### Donets Yu. G.

<https://orcid.org/0000-0002-0946-8705>

barbudafish@ukr.net

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute",

Kirpicheva str. 2, Kharkiv, 61002, Ukraine.

Прийнята в редакцію 16.09.2018

Received: 16.09.2018



## Методика кількісної оцінки техніко-тактичних дій в змагальній діяльності спортсменів в настільному тенісі

Ковальов Є.В.<sup>1</sup>, Тараник О.О.<sup>2</sup>, Козіна Ж.Л.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Харківський національний університет радіоелектроніки

<sup>2</sup>Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468030>

### Abstract

Kovalov E.V., Taranik O.O., Kozina Zh.L. Method of quantitative assessment of technical and tactical actions in the competitive activity of athletes on table tennis

*Aim:* theoretical substantiation and development of a technique for processing the statistical data of the table tennis match. *Material and methods:* The study was conducted at the Kharkiv Table Tennis Club "Impulse". A video shoot of a match between two athletes was performed using a regular camera of the smartphone. The statistics of the game were analyzed using the technical techniques and positions of the tennis players at the gaming table, at what distance and in what direction the receptions were performed. *Results:* The automated processing of information on technical and tactical actions in the competitive activity of athletes from table tennis has been developed, substantiated and implemented in practice. Models of multiple linear regression between the degree of influence of the used technical elements for athlete 1 and the value of the number of points scored per match are made. The high significance of the technical elements of Knack (wins,%) and Scratches (wins,%) in the number of points scored per match is shown. The latest figures were significantly unimportant and with very small coefficients. The regression equation is obtained, which allows you to predict the number of points scored in the party, as well as to identify the most influential elements for the player. *Conclusions:* The automated calculation of the statistics of video shooting of the match is carried out, where the effectiveness and reliability of the main strikes, which determine the effectiveness of competitive activity in table tennis, is objectively reflected. Displays in the form of diagrams of quantitative assessments of technical and tactical actions in the competitive activity of athletes from table tennis. It is aimed at increasing the effectiveness of tennis players, by identifying their weak and strong points, eliminating them, or vice versa, more frequent use in competitions. The method of processing match statistics in the Excel program is developed, substantiated and implemented in practice. The practical value of the technique is in the availability for most players to apply the proposed method on their own.

**Keywords:** table tennis; video shooting match; technical and tactical actions; competitive activity.

### Анотація

*Мета:* теоретичне обґрунтування і розробка методики обробки статистичних даних матчу з настільного тенісу. *Матеріал і методи.* Дослідження проводилось в Харківському клубі настільного тенісу "Імпульс". Було виконано відеозйомку матчу двох спортсменів звичайною камерою смартфона. Були проаналізовані статистичні дані гри по застосуванню технічних прийомів і позиціям тенісисток за гральним столом, на якій відстані і в якому напрямку були виконані прийоми. *Результати.* Розроблено, обґрунтовано і впроваджено в практику автоматизовану обробку інформації з техніко-тактичних дій в змагальній діяльності спортсменів з настільного тенісу. Складено моделі множинної лінійної регресії між ступенем впливу використаних технічних елементів для спортсменки 1 і значенням набраної кількості очок за матч. Показано високу значимість технічних елементів Накат (виграв, %) та Підрізки (виграв, %) в кількості набраних очок за матч. Останні показники були достовірно не значимі і з дуже маленькими коефіцієнтами. Отримано рівняння регресії, яке дозволяє зробити передбачення кількості набраних очок у партії, а також виявити найбільш впливові елементи для гравця. *Висновки.* Виконано автоматизований підрахунок статистичних даних відеозйомки матчу, де об'єктивно відображена ефективність та надійність виконання основних ударів, що визначають ефективність змагальної діяльності в настільному тенісі. Виконано відображення у вигляді діаграм кількісних оцінок техніко-тактичних дій в змагальній діяльності спортсменів з настільного тенісу. Воно направлено на підвищення результативності тенісистів, шляхом виявлення їх найбільш слабких і сильних сторін, їх усунення або навпаки більш частого застосування в змаганнях. Розроблена, обґрунтована і впроваджена в практику методика обробки статистичних даних матчу в програмі Excel. Практичне значення методики є в доступності для більшості гравців застосовувати запропоновану методику самостійно.

**Ключові слова:** настільний теніс; відеозйомка матчу; техніко-тактичні дії; змагальна діяльність.

### Аннотация

Ковалев Е.В., Тараник Е.О., Козина Ж.Л. Методика количественной оценки технико-тактических действий в соревновательной деятельности спортсменов в настольном теннисе

*Цель:* теоретическое обоснование и разработка методики обработки статистических данных матча по настольному теннису. *Материал и методы.* Исследование проводилось в Харьковском клубе настольного тенниса «Импульс». Было выполнено видеосъемка матча двух спортсменов обычной камерой смартфона. Были проанализированы статистические данные игры по примененным техническим приемам и позициям теннисисток за игровым столом, на каком расстоянии и в каком направлении были выполнены приемы. *Результаты.* Разработан, обоснованно и внедрены в практику автоматизированную обработку информации с технико-тактических действий в соревновательной деятельности спортсменов по настольному теннису. Составлен модели множественной линейной регрессии между степенью влияния использованных технических элементов для спортсменов 1 и значением набранного количества очков за матч. Показана высокая значимость технических элементов Накат (выиграл,%) и подрезка (выиграл,%) в количестве набранных очков за матч. Последние показатели были достоверно не значимы и с очень маленькими коэффициентами. Получено уравнение регресса, которое позволяет сделать предсказания количеству набранных очков в партии, а также выявить наиболее влияющие элементы для игрока. *Выводы.* Выполнен автоматизированный подсчет статистических данных видеосъемки матча, где объективно отражена эффективность и надежность выполнения основных ударов, определяющие эффективность соревновательной деятельности в настольном теннисе. Выполнено отражение в виде диаграмм количественных оценок технико-тактических действий в соревновательной деятельности спортсменов по настольному теннису. Оно направлено на повышение результативности теннисистов, путем выявления их наиболее слабых и сильных сторон, их устранение или наоборот более частого применения в соревнованиях. Разработана, обоснована и внедрена в практику методика обработки статистических данных матча в программе Excel. Практическое значение методики есть в доступности для большинства игроков применять предложенную методику самостоятельно.

**Ключевые слова:** настольный теннис; видеосъемка матча; технико-тактические действия; соревновательная деятельность.





### Вступ

Настільний теніс вважається однією з найвибагливіших спортивних ігор, якщо розглядати її структурну складність у порівнянні з іншими спортивними дисциплінами. Це надзвичайно складно, беручи до уваги технічні та тактичні аспекти, оскільки вони вимагають широкого спектру технічно різних ударів, які серед іншого, залежать від матеріалу (типу гуми), якою здійснюється технічний елемент, та типу ударів, зроблених супротивником. Тому дослідження техніко-тактичних дій гравців відіграють ключову роль в структурному аналізі настільного тенісу [1].

С. В. Астахов, Г. В. Барчукова [2] виявляли сучасні особливості змагальної діяльності і зробили оцінку техніко-тактичних дій найсильніших зарубіжних гравців в настільний теніс захисного стилю. В результаті аналізу змагальної діяльності найсильніших європейських гравців настільного тенісу захисного стилю, були проаналізовані техніко-тактичні дії і в процентному співвідношенні виявлено їх обсяг, види, ефективність, надійність і помилки. Також С. В. Астахов та Г. В. Барчукова виконали дослідження фізіологічних навантажень гравців в настільний теніс, одним з методів цього дослідження, був метод відеозапису [2].

Більшість вітчизняних і зарубіжних робіт, присвячених настільному тенісу, підкреслюють важливість подач і ту серйозну роль, яку вони грають в даний час. За допомогою відеозапису і стенографічного запису ігрових дій тенісистів та методів математичної статистики був виконаний порівняльний аналіз тактики подач найсильніших тенісистів, виявлені найбільш ефективні і доцільні подачі [3].

У недавніх наукових дослідженнях в області спорту збільшився інтерес до аналізу показників ефективності. Іноземними авторами було виконано узагальнення літератури і визначення, які з показників ефективності є найбільш важливими в настільному тенісі. Аналіз ефективності в спорті - відмінний спосіб поліпшити навички настільного тенісу. Це корисний інструмент, як з технічної, так і з тактичної точки зору, для вдосконалення режиму навчання і конкурентноспроможних результатів [4].

Відповідно до концепції стохастичною продуктивності (Марковський ланцюг), іноземними авторами для ігрових видів спорту були розроблені моделі, які сприяли опису тактичної поведінки в настільному тенісі. Даний підхід був цінний для кількісної оцінки і

співставлення значимості різних тактичних моделей поведінки [5].

Malagoli Lanzoni Ivan, Di Michele Rocco, Marni Franco [6] в своєму дослідженні оцінювали надійність вибраних показників ефективності настільного тенісу за допомогою спостерігачів, досвідчених італійських тренерів. Спостерігачі дивились відео Олімпійських ігор у Китаї (2008), фінальні одиночні зустрічі чоловіків та виконали письмовий аналіз, де відмічали в послідовності для кожної дії: ім'я гравця, тип удару і оцінку ефективності. Коли зібрані дані були виконані в Excel, то оцінка їх надійності проводилась з використанням Альфа-коефіцієнта Кріппендорфа. Результати цього дослідження дозволили визначити, які показники ефективності можуть бути використані безпечно і які можуть використовуватися з обмеженістю.

J. Sindik з співавторами [14] розглядав питання відмінності в статистиці матчів під час участі команд з настільного тенісу в Олімпійських іграх в Ріо в 2016 році та Лондоні в 2012 році. Статистичні дані були оброблені за допомогою SPSS 17.0 для Windows. Дані, отримані в цьому дослідженні показують, що на середню тривалість матчу впливає стиль гри, а найдовша тривалість змагання пов'язана з гравцями захисного стилю.

G. Straub, T. Klein-Soetebier [15] розглянули аналітичні та описові підходи до систематичного аналізу відповідності в настільному тенісі. Були зібрані і проаналізовані різноманітні форми аналізу гри в настільний теніс та в інших видах спорту. Крім того, приведено класифікацію підходів до аналізу гри в настільний теніс.

Аналіз мережевих матчів з настільного тенісу в Італії зробив E. Sulis з співавторами [16].

S. Triamlumlerd з співавторами [17] розглянув питання аналізу ефективності в настільному тенісі за допомогою низькоякісної камери з одним променем. Він пропонував підхід до аналізу результатів тенісиста, які зв'язані з поверненням на стол м'ячів, які запущені автоматом.

H. Zhang з співавторами [18] в дослідженні розробив платформу для перевірки швидкості м'яча в настільному тенісі на основі монокулярної камери.

Y. Yu визначив взаємозв'язок між рейтингами гравців настільного тенісу та технічними характеристиками в США [19].

G. Munirvana, L. Z. Petrinovic, M. Kondric [1] в своєму дослідженні визначили ієрархічну структуру загальної групи техніко-тактичних елементів, що використовуються в настільному



тенісі, та оцінили їх роль (частота гри та ефективність) у різних ігрових зонах. Дана ієрархічна структура розділена на три основні групи техніко-тактичних елементів: група (А), які використовуються на етапі підготовки власної атаки та ускладнення атаки супротивника; група (В), які використовуються в фазі атаки та контратаки; і група (С), які використовуються на етапі оборони. Перша група (група А) складається з 42 техніко-тактичних елементів, друга група (група В) включає в себе 40 техніко-тактичних елементів, а третя (група С) містить 28 техніко-тактичних елементів. У межах цих базових груп (А, В та С) техніко-тактичні елементи поділяються на підгрупи, в яких вони мають ще більш однорідні загальні характеристики, що дозволяє точніше визначити роль та ієрархічне значення деяких груп техніко-тактичних елементів настільного тенісу в різних ігрових зонах навколо столу [1]. Однак використовувати назву кожного з 110 техніко-тактичних елементів при запису статистичної інформації важко.

Нерідко трапляється, що несистемні тренування тенісистів не дають практично ніякого прогресу за роки регулярних занять, що можна спостерігати ґрунтуючись на даних рейтингу. Логічно припустити, що розробка чи модифікація методики, яка спрямована на підвищення результативності тенісистів, шляхом виявлення їх найбільш слабких і сильних сторін, їх усунення або навпаки більш часте застосування в змаганнях, збір і обробка статистичних даних гри, оцінка їх значимості, є своєчасною й актуальною. Відображення кількісної оцінки техніко-тактичних дій в змагальній діяльності спортсменів з настільного тенісу, направлено на підвищення результативності тенісистів.

В зв'язку з відповідними положеннями була висунута наступна **мета роботи**: теоретичне обґрунтування і розробка методики обробки статистичних даних матчу з настільного тенісу.

## Матеріал і методи

### Учасники

Дослідження проводилось в Харківському клубі настільного тенісу "Імпульс" в січні 2018 року. У дослідженні взяли участь дві тенісистки 37 і 39 років. Було виконано відеозйомку одного тенісного матчу звичайною камерою смартфона.

### Методи і організація дослідження

Була запропонована методика збору та обробки статистичних даних гри, оцінка їх

значимості. В даній методиці пропонується використовувати відеозйомку, на звичайну камеру смартфона, для аналізу гри під час змагань. Використовувати назву кожного з 110 техніко-тактичних елементів при запису статистичної інформації було важко [1]. Тому на основі зазначеної роботи зроблено наступний розподіл:

- тип удару: подача (плоска, з боковим обертанням, з верхнім обертанням, верхньо-боковим, нижнім та нижньо-боковим), техніко-тактичні елементи, які виконані з правої (відкритої) та лівої (закритої) сторін (топ-спін, накат, флік, балон, чоп, блок, підрізка);

- напрямок по горизонталі (вліво, центр, вправо);

- результат (нижче сітки, край сітки, ближня зона, середня зона, дальня зона, край столу, за стіл, не влучив по м'ячу). Удари об край сітки з послідовним вильотом м'яча за межі столу, передбачається розглядати як удари нижче сітки, так як помилка була в виборі дуже низької траєкторії польоту м'яча. Результати: нижче сітки, не влучив по м'ячу та удари за стіл вказують, яким чином закінчився розіграш очка.

Позиція гравця по відношенню до столу в 2-х вимірах. По горизонталі: ліва, центр, справа. По дальності: ближня зона (0-1 метр), середня зона (1-2 метри), дальня зона (більше 2-х метрів).

Розбір матчу складається з наступних етапів:

1. Запис відео.

2. Представлення виконаних технічних елементів двома гравцями у вигляді таблиці в програмі "Excel".

3. Статистичний аналіз виконаних технічних елементів протягом матчу, а саме:

- 3.1. проценти успішно і неуспішно виконаних прийомів;

- 3.2. проценти співвідношення між атакуючими, захисними і підготовчими (пасивними) прийомами;

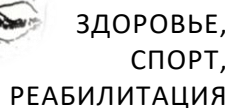
- 3.3. проценти співвідношення між ударами направо, наліво, центр;

- 3.4. проценти співвідношення між ударами відкритою і закритою сторонами;

- 3.5. внесок елементів в перемогу і поразку, на основі функцій кореляції і регресії.

4. Рекомендації гравцям на основі зібраної статистичної інформації.

5. Контроль за виконанням рекомендацій в тренувальній діяльності (спаринг, тренажери, імітація).



Приклад введення статистичної інформації гри у файлі „EXCEL” для обчислення даних техніко-тактичних дій однієї партії

42



Таблиця 2

Приклад введення статистичної інформації гри у файлі „Excel” для обчислення даних техніко-тактичних дій спортсменки 1 протягом всього матчу

Час, сек	Подача						Удари справа						Удари зліва						Відстань удару						Напрямок		Позиція гравця											
	Плоска	Бокова	З верхнім обертанням	З верхньо-боковим	З нижнім обертанням	З нижньо-боковим	Топ-спін	Накат	Флік	Балон	Чоп	Блок	Підрака	Топ-спін	Накат	Флік	Балон	Чоп	Блок	Підрака	Не влучив по м'яч	Нижче сітки	Край сітки	Ближній зоні	Середній зоні	Дальній зоні	Край столу	За стіл	Вліво	Центр	Вправо	Зліва	Центр	Справа	0-1м	1-2м	2-5м	Очки
02:38	0	1	2	0	5	0	6	2	0	0	2	0	2	1	1	0	0	1	1	19	5	4	0	6	12	13	0	2	10	18	12	23	11	9	41	2	0	5
01:48	0	1	0	0	7	0	2	1	0	0	2	0	3	0	5	0	0	2	0	7	2	4	0	5	6	4	0	5	6	11	11	14	8	8	27	3	0	3
02:27	0	1	2	0	3	2	5	0	0	0	5	0	0	0	16	0	0	2	0	5	4	3	0	2	10	13	0	4	9	17	11	23	13	5	39	2	0	5
Всього	0	3	4	0	15	2	13	3	0	0	9	0	5	1	22	0	0	5	1	31	11	11	0	13	28	30	0	11	25	46	34	60	32	22	107	7	0	13
Програм	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	2	0	0	1	1	0	0	1	0	2												43			43			
Програм	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	2	0	2												30			30			
Програм	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	1	0	0												41			41			
	0	0	0	0	1	0	7	1	0	0	7	0	1	1	7	0	0	4	0	4												114			114			
Програм, %	-	0	0	-	6	0	53	33	-	-	77	-	20	100	31	-	-	80	0	12																		
Програм, %	-	0	0	-	0	-	50	50	-	-	100	-	0	100	100	-	-	100	0	10																		
Програм, %	-	0	-	-	14	-	50	0	-	-	100	-	33	-	40	-	-	100	-	28																		
Програм, %	-	0	0	-	0	0	60	-	-	-	60	-	-	-	25	-	-	50	-	0																		
Виграв	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3																		
Виграв	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1																		
Виграв	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1																		
	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	5																		
Виграв, %	-	0	0	-	0	0	23	33	-	-	11	-	0	0	9	-	-	0	0	16																		
Виграв, %	-	0	0	-	0	-	16	50	-	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	15																		
Виграв, %	-	0	-	-	0	-	50	0	-	-	0	-	0	-	20	-	-	0	-	14																		
Виграв, %	-	0	0	-	0	0	20	-	-	-	20	-	-	-	6	-	-	0	-	20																		

З відеозйомки можливо отримати багато інформації, але ми використали ті дані, які краще формалізуються. Звичайно, професійний тренер може додати багато іншої інформації, такої, як стійка гравця, зайві рухи, напрямок погляду, але складність такого розгляду дуже велика. В даному дослідженні виконали чотири етапи по розбору матчу, крім підпункту 3.2. та пункту 5. Матч грали з п'яти партій, до трьох перемог. Кожна партія до 11 очків. Партію виграв ігрок (пара), який першим набрав 11 очків, якщо тільки оба ігрок (пари) не набрали по 10 очків. В даному випадку партія буде виграна ігроком (парой), який першим набере на 2 очка більше суперника (пари) [7].

Представлення виконаних технічних елементів двома гравцями для однієї партії у вигляді таблиці в програмі "Excel", виконали за наступними етапами:

1. Занесення даних техніко-тактичних дій з відеозйомки в файл програми „Excel”;

2. Розташування даних техніко-тактичних дій в чіткій послідовності: показники техніко-тактичних дій гри розташовуються строго один за одним; значення часу, в секундах, для кожної партії є різним (табл. 1);

3. Результати, що виділені світло - сірим кольором, а саме: нижче сітки, не влучив по м'ячу та удари за стіл вказують, яким чином закінчився розіграш очка.

4. Результати, що виділені сірим кольором, роблять акцент на останньому елементі, який виконав спортсмен, що виграв очко.

5. Результати, що виділені чорним кольором, роблять акцент на останньому елементі, який виконав спортсмен, що програв очко.

6. Горизонтальні лінії в таблиці 1 показують закінчення розіграшу очка.

7. Автоматизоване обчислення таких показників матчу:

- очки спортсменів ( $P_{\text{очки}}$  - першого,  $P_{2\text{очки}}$  - другого);
- загальна тривалість партії;





- загальна сума значень техніко-тактичних елементів, а саме (подача: плоска, бокова, з верхнім обертанням, з верхньо-боковим, з нижнім обертанням, з нижньо-боковим; техніко-тактичні елементи, які виконані з правої (відкритої) та лівої (закритої) сторін (топ-спін, накат, флік, балон, чоп, блок, підрізка) для кожного спортсмена;

- загальна кількість кожного програшного техніко-тактичного елемента, та ціж самі значення в процентах, Програш, %.

- загальна кількість кожного вирашного техніко-тактичного елемента, та ціж самі значення в процентах, Виграв, %.

- загальні суми техніко-тактичних елементів та з якого положення ці техніко-тактичні елементи виконані кожним спортсменом.

Після обробки статистичних даних по кожній партії окремо, робимо зведені таблиці з загальними даними по матчу, який грали до трьох перемог з п'яти партій (табл. 2 та табл. 3).

Таблиця 3

Приклад введення статистичної інформації гри у файлі „Excel” для обчислення даних техніко-тактичних дій спортсменки 2 протягом всього матчу

Час, (сек)	Подача						Удари справа (відкрита сторона)						Удари зліва (закрита сторона)						Відстань удару						Напрямок		Позиція гравця																	
	Плоска	Бокова	3 верхнім обертанням		3 верхньо-боковим обертанням		3 нижнім обертанням		3 нижньо-боковим обертанням		Топ-спін	Накат	Флік	Балон	Чоп	Блок	Підрізка	Топ-спін	Накат	Флік	Балон	Чоп	Блок	Підрізка	Не влучив по м'ячу	Нижче сітки	Край сітки	Ближній зоні		Середній зоні		Дальній зона		Край столу	За стіл	Вліво	Центр	Вправо	Зліва	Центр	Справа	0-1м	1-2м	2-5м
02:38	0	4	1	0	1	2	5	1	0	0	3	0	6	0	2	0	0	2	0	0	2	0	13	0	3	0	1	18	15	1	2	13	9	18	13	14	13	37	3	0	11			
01:48	0	1	2	0	3	0	3	0	1	0	4	0	2	0	2	3	0	1	0	4	0	4	0	2	2	1	2	4	12	0	1	10	5	9	17	5	3	25	0	0	11			
02:27	0	2	3	1	2	0	4	7	0	0	3	1	1	0	7	0	0	2	0	5	0	2	2	0	2	16	14	0	3	9	11	17	17	15	6	32	6	0	11					
Всього	0	7	6	1	6	2	12	8	1	0	10	1	9	0	11	3	0	5	0	22	0	7	1	5	38	41	1	6	32	25	44	47	34	22	94	9	0	33						
Програм	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1									40		40									
Програм	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1									25		25										
Програм	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1										38		38										
	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	3	0	0	0	1	0	0	2	0	3												103		103										
Програм, %	-	0	16	0	0	0	16	12	0	-	30	0	0	-	9	0	-	40	-	13																								
Програм, %	-	0	0	-	0	0	40	0	-	-	33	-	0	-	0	-	-	50	-	7																								
Програм, %	-	0	0	-	0	-	0	-	0	-	25	-	0	-	50	0	-	0	-	25																								
Програм, %	-	0	33	0	0	-	0	14	-	-	33	0	0	-	0	-	-	50	-	20																								
Виграв	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	4																								
Виграв	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	1	0	0	3	0	0	0	1																								
Виграв	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0																									
	0	0	1	0	0	0	5	6	0	0	3	1	3	0	4	3	0	1	0	5																								
Виграв, %	-	0	16	0	0	0	41	75	0	-	30	100	33	-	36	100	-	20	-	22																								
Виграв, %	-	0	0	-	0	0	40	100	-	-	33	-	33	-	50	-	-	0	-	30																								
Виграв, %	-	0	0	-	0	-	100	-	0	-	50	-	50	-	0	100	-	0	-	25																								
Виграв, %	-	0	33	0	0	-	0	71	-	-	0	100	0	-	42	-	-	50	-	0																								

Представлення виконаних технічних елементів двома гравцями у вигляді табл. 2 та табл.3 в програмі "Excel", виконали за наступними етапами:

1. Занесення загальних даних техніко-тактичних дій, по кожній партії матчу в файл програми „Excel”;

2. Розташування даних техніко-тактичних дій в чіткій послідовності: показники техніко-тактичних дій гри розташовуються строго один за одним; вносимо загальний час кожної партії.

3. Результати, що виділені світло - сірим кольором, а саме: нижче сітки, не влучив по м'ячу та удари за сітл, вказують на кількість, та яким чином програли очки.



4. Автоматизоване обчислення таких показників гри:

- очки спортсменів ( $P_{1\text{очки}}$  - першого,  $P_{2\text{очки}}$  - другого);

- загальна сума значень техніко-тактичних елементів, а саме (подача: плоска, бокова, з верхнім обертанням, з верхньо - боковим, з нижнім обертанням, з нижньо - боковим; техніко-тактичні елементи, які виконані з правої (відкритої) та лівої (закритої) сторін (топ-спін, накат, флік, балон, чоп, блок, підрізка) для кожного спортсмена;

- загальна кількість кожного програшного техніко-тактичного елемента, та ціж самі значення в процентах (програв,%) по кожній партії окремо;

- загальна кількість кожного виграшного техніко-тактичного елемента, та ціж самі значення в процентах (виграв, %) по кожній партії окремо;

- загальна кількість кожного програшного техніко-тактичного елемента в процентах (програв, %) за весь матч.

- загальна кількість кожного виграшного техніко-тактичного елемента в процентах (виграв,%) за весь матч.

- загальні суми техніко-тактичних елементів та з якої зони ці техніко-тактичні елементи виконані кожним спортсменом, в кожній партії, та за весь матч. Ці дані потрібні для перевірки: наскільки вірно перенесені статистичні дані техніко-тактичних елементів однієї партії до зведених таблиць.

Аналіз виконаних технічних елементів протягом матчу визначив кількість помилок, при виконанні різноманітних техніко-тактичних прийомів, це дозволяє надати спортсменам рекомендації: при виявленні слабких сторін - спрямувати зусилля на тренуванні саме на слабкі сторони, при виявленні сильних сторін - дати рекомендації, щодо застосування прийомів в наступних змаганнях.

Наведемо приклад рекомендації на основі аналізу показника «Напрямок удару». Під

закриту сторону ракетки (для правші - ліва, для лівші - права) повинно направлятись більшість ударів, так як вона є незручною для атаки.

Контроль за виконанням рекомендацій в тренувальній діяльності (спаринг, тренажери, імітація) виходить за межі розгляду.

#### Статистичний аналіз.

Аналіз виконаних технічних елементів протягом матчу, а саме: відсоток успішно і неуспішно виконаних прийомів та внесок елементів в перемогу і поразку виконувався в програмі Excel. На основі даних про найбільш ефективні елементи був проведений множинний регресійний аналіз за типом лінійної моделі покроковим методом за допомогою програм по обробки результатів наукових досліджень SPSS-17. Вплив елементу на результат вважали достовірними при рівні значущості  $p < 0,05$ .

#### Результати

На основі даних з сумарних таблиць (табл. 2, табл. 3) вираховували співвідношення ударів, які виконані спортсменками з настільного тенісу, за напрямками вліво, центр та вправо. Відомо, що удари виконані косо вліво та косо вправо для противника є дуже складні, тому що необхідно покласти більше зусиль на зміну позиції та пересування гравця не втрачаючи швидкості. Але іноді, удари виконані в центр столу для деяких противників можуть бути складні і тактика гри в центр столу, проти такого противника, може бути виграшною. Побудована діаграма на якій вказано скільки процентів ударів виконано вліво, центр, вправо. Наглядно бачимо, що гравець 2 використовувала більше ударів вправо 43 % та вліво 32 %, в центр лише 25 %. Гравець 1 використовувала більше ударів в центр 44 %, а вліво 24 % та вправо 32 %. В даному матчі гравець 2 вибрала більш ефективну тактику гри проти суперника 1. (рис. 1).

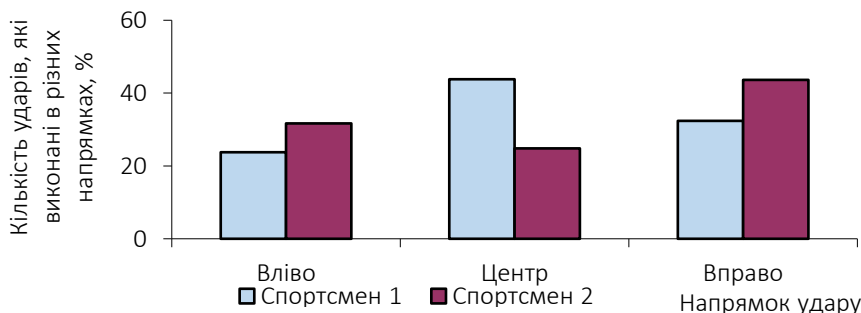


Рис. 1. Результати співвідношення ударів, які виконані в різних напрямках



На основі даних з сумарних таблиць (табл. 2, табл. 3), рахуємо співвідношення між подачами, які виконані з різним обертанням: бокове, верхнє, верхньо - бокове, нижнє, нижньо - бокове та плоска подача, яка виконана без обертання. Гравець 1 в матчі використовувала подачі з нижнім обертанням 63%, з верхнім 17%, з боковим 12%, нижньо - боковим 8 %. Подачі

плоску та з верхньо - боковим обертанням в матчі не використовувала. Гравець 2 в матчі використовувала подачі з боковим обертанням 32%, з верхнім 27%, з нижнім 27%, з нижньо-боковим 9%, з верхньо-боковим 5 % (рис. 2).

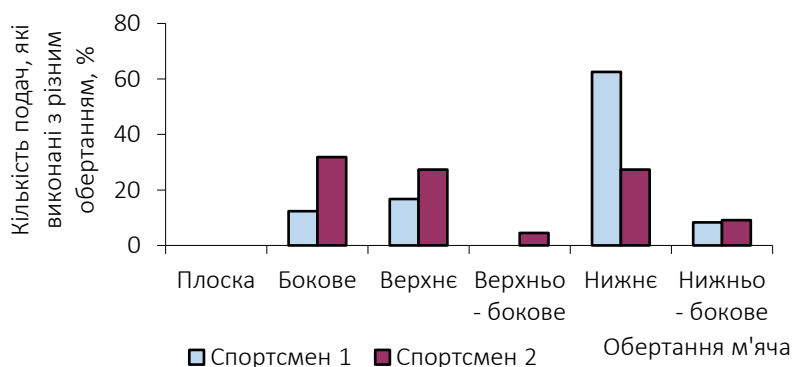


Рис. 2. Результати співвідношення кількості подач, які виконані з різним обертанням

Порівняльний аналіз подач (рис. 2) наглядно вказує, що гравець 2 використовувала більший набір подач. Зміна напрямку обертання м'яча створює складності для противника. Повторювання подачі дає можливість противнику зайняти зручну позицію та виконати удар по м'ячу з підготовкою. Можливо рекомендувати використовувати в змагальній діяльності подачу без обертання — плоску, вона є сама ефективна в порівнянні з іншими, але ефективна вона лише тоді, коли її використовують в поєднанні з подачею з нижнім обертанням. Для найбільш високої ефективності подач можна порекомендувати використання подач - двійників. Ці подачі характеризуються однаковою структурою виконання руху, але з різним обертанням м'яча [20].

На основі даних з сумарної таблиці (табл. 2) рахуємо співвідношення ударів закритою та

відкритою стороною ракетки по елементах, які виконані спортсменкою 1 (рис. 3). Гравець 1 виконувала топспін більше відкритою стороною 43%, ніж закритою 2 %. Накат, навпаки, виконано більше закритою стороною 36%, проти 10 % відкритою. Флік та балон в цьому матчі спортсменка 1 не використовувала. Чоп виконаний більше відкритою стороною ракетки 30 %, ніж закритою 8 %. Блок виконаний тільки закритою стороною ракетки 2 %. Підрізку спортсменка 1 виконала більше закритою стороною 52 % та 17% відкритою. На основі цих даних можна зробити висновок, що для покращення гри закритою стороною потрібно більше виконувати топспін замість підрізки.

Досягти цього можливо за рахунок тренування даного елемента.

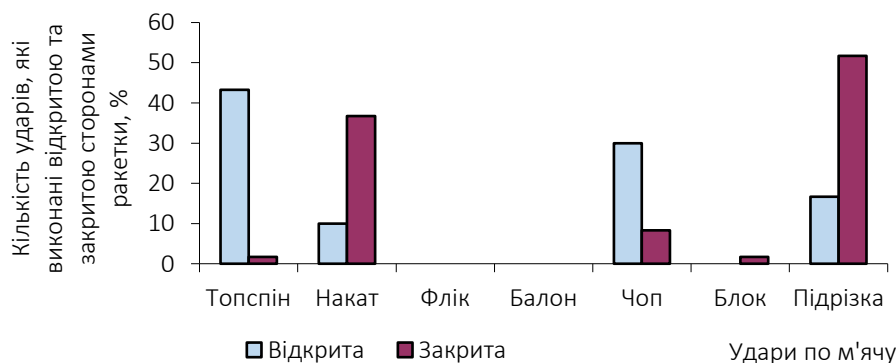


Рис. 3. Результати співвідношення ударів по м'ячу закритою та відкритою сторонами ракетки, які виконані спортсменкою 1



На основі даних з сумарної таблиці (табл. 3) рахуємо співвідношення ударів закритою та відкритою стороною ракетки по елементах, які виконані спортсменкою 2 (рис. 4). Гравець 2 виконувала топспін тільки відкритою стороною 29%. Накат виконано більше закритою стороною 27%, проти 20 % відкритою. Флік виконано відкритою стороною 2%, а закритою стороною 7%. Балон в цьому матчі спортсменка 2 не використовувала. Чоп виконаний більше відкритою стороною ракетки 24 %, ніж закритою

12 %. Блок виконаний тільки відкритою стороною ракетки 3 %. Підрізку гравець 2 виконала більше закритою стороною 54 % та 22% відкритою. На основі цих даних можна зробити висновок, що для покращення гри закритою стороною потрібно більше виконувати топспін замість підрізки. Досягти цього можливо за рахунок тренування даного елемента. Гравець 2 в матчі використовує різні технічні елементи, це є ефективно.

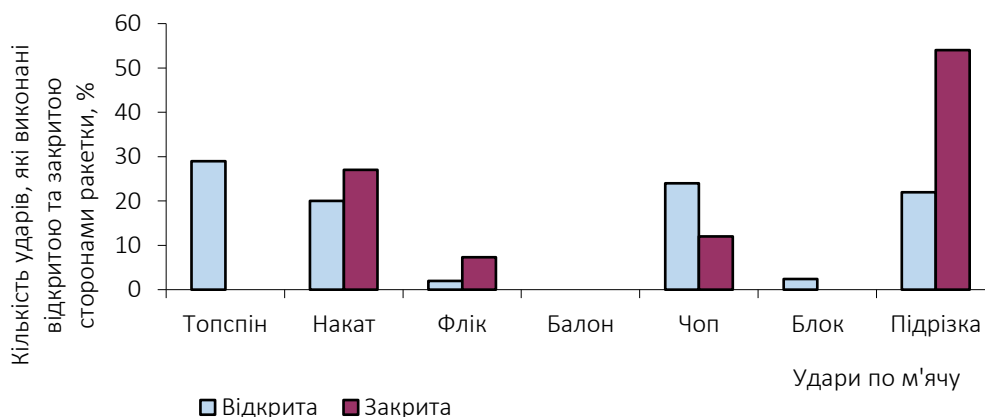


Рис. 4. Результати співвідношення ударів по м'ячу закритою та відкритою сторонами ракетки, які виконані спортсменкою 2

На основі даних з сумарних таблиць (табл. 2, табл. 3) рахуємо співвідношення ударів закритою та відкритою стороною ракетки (рис. 5). Відомо, що у сучасному настільному тенісі, удар відкритою стороною у переважній більшості гравців сильніше та має більш швидке обертання м'яча. Кількість ударів відкритою стороною залежить від здатності гравця швидко змінювати позицію, від того, наскільки він передбачує дії противника, а також від напрямку

попереднього удару противника. Будуємо діаграму на якій вказуємо скільки процентів ударів виконано відкритою та закритою. Наглядно бачимо, що гравець 2 використовувала удари відкритою стороною і закритою стороною в однаковій кількості. Гравець 1 використовувала удар відкритою стороною 33 %, а закритою стороною 67%.

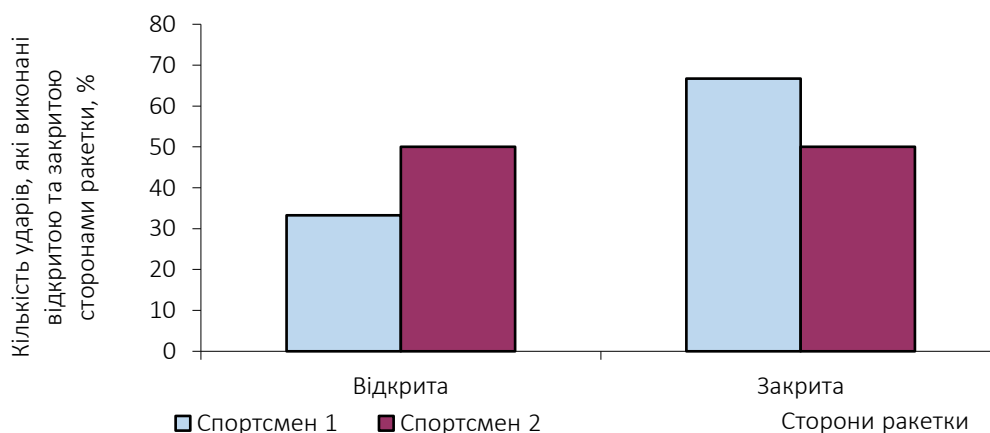


Рис. 5. Результати співвідношення ударів по м'ячу закритою та відкритою сторонами ракетки, які виконані спортсменкою 1 та спортсменкою 2





Для виявлення ступеня впливу використаних технічних елементів для спортсменки 1 на значення кількості очок за матч був проведений множинний регресійний аналіз покрововим методом. Залежною змінною було значення кількості очок за матч. Незалежними змінними були 20 показників технічних елементів згідно застосовуваних методів дослідження. При покрововому методі множинної регресії в аналіз по черзі залучаються аналізовані перемінні. Алгоритм аналізу множинної регресії, передбачений програмою SPSS, дозволяє на кожному кроці відбирати найбільш значущі змінні за ступенем впливу на набрану кількість очок за матч. В результаті відбираються тільки ті моделі множинної регресії, які містять найбільш значущі коефіцієнти. Решта змінних поміщаються

програмою в таблицю «Виключені змінні». У нашому дослідженні зупиняємося на аналізі моделей множинної регресії, що містять змінні, включені програмою як змінні моделей множинної регресії з достовірно значущими коефіцієнтами.

Судячи зі значень коефіцієнтів  $R$ ,  $R^2$  і зміщений  $R^2$ , одна з двох моделей є достовірною і з високим ступенем точності описує взаємозв'язок між використаними технічними елементами спортсменкою 1 і кількістю очок за партію (табл. 4). Оскільки у одній моделі значення  $R$ ,  $R^2$  близькі до 1, можна судити про високий ступінь впливу використаних технічних елементів спортсменкою 1 і кількістю очок, які набрані за одну партію.

Таблиця 4

Зведена таблиця регресійних моделей впливу використаних технічних елементів спортсменкою 1 і кількістю очок, які набрані за одну партію (кількість вимірювань - 3)

Модель	R	R <sup>2</sup>	Зміщений R <sup>2</sup>	Стандартна помилка оцінки
1	1,000a	1		0
2	0,000b	0	0	1.1547

Примітки:

a. Змінні, що впливають на кількість очок за партію: (константа), накат справа, підрізка зліва;

b. Змінні: (константа)

Про високий ступінь впливу використаних технічних елементів спортсменкою 1 і кількістю очок, які набрані за

одну партію свідчить також висока значимість двох регресійних моделей (табл. 5).

Таблиця 5

Зведена таблиця джерел дисперсії і значущості регресійних моделей впливу використаних технічних елементів спортсменкою 1 і кількістю очок, які набрані за одну партію (кількість вимірювань - 3)

ANOVA (c) – дисперсійний аналіз						
Модель	Параметри	Сума квадратів	df Ступені свободи	Середнє значення квадрату	F	Значимість
1	Регресія	2.667	2	1.333		0,000a
	Залишки	0	0	0		
	Сума	2.667	2			
2	Регресія	0.000	0	0		0,000b
	Залишки	2.667	2	1.333		
	Сума	2.667	2			

Примітки:

a. Змінні, що впливають на кількість очок за партію: (константа), накат справа (виграв %), підрізка зліва (виграв %);

b. Змінні: (константа);

c. Залежна змінна - результат: кількість очок за партію

Покрововий метод множинного регресійного аналізу дозволяє по черзі залучати або видаляти аналізовані показники моделі. У

нашому дослідженні на першому кроці, тобто в першій моделі, залучено 2 показника – (табл. 6). На другому кроці залишилась лише константа (модель 2).



Крім перемінних, що відображають процентні значення виконаних технічних елементів, кожна модель містить константу, яка відображатиме інші фактори, що впливають на кількість очок, які набрані спортсменкою 1 за партію незалежно від аналізованих показників технічних елементів (табл. 6). Інші фактори, що впливають на кількість набраних очок, відображає також дисперсія залишків (табл. 5).

Аналіз достовірності коефіцієнтів множинної регресії в розрахованих моделях показує, що в усіх моделях всі коефіцієнти і константа є достовірними ( $p < 0,05$ ) (табл. 6). Судячи зі значень величини Beta для регресійних коефіцієнтів, у першій моделі найбільш впливовим на кількість очок, що набрані за партію є показник підрізки зліва (виграв %). Другим за ступенем впливу є показник накату справа (виграв %) . У другій моделі (constant) значення величини Beta відсутнє.

Виходячи з результатів проведеного аналізу коефіцієнтів в отриманих моделях множинної регресії, для опису впливу технічних елементів на кількість очок, що набрані за матч спортсменкою 1, ми вибрали першу модель, оскільки вона містить 2 показники (найбільша кількість з усіх отриманих моделей) з

достовірними коефіцієнтами і наявністю 2-х коефіцієнтів зі значеннями Beta більше 0,4. В результаті було отримано наступне рівняння регресії:

$$y = -1,667 + 0,033x_1 + 0,333x_2 \quad (1)$$

де:

$y$  — кількість очок, що набрані за партію спортсменкою 1;

$x_1$  — виконані вигранні технічні елементи за партію спортсменкою 1 (Накат справа, %);

$x_2$  - виконані вигранні технічні елементи за партію спортсменкою 1 (Підрізка зліва, %).

Підставивши значення виконаних технічних елементів за партію спортсменкою 1 (табл. 2) в дане рівняння, отримуємо:

Очок за 1 партію =  $-1,667 + 0,033 \cdot 50 + 0,333 \cdot 15$

Очок за 1 партію = 4,978

Очок за 2 партію =  $-1,667 + 0,033 \cdot 0 + 0,333 \cdot 14$

Очок за 2 партію = 2,995

Очок за 3 партію =  $-1,667 + 0,033 \cdot 0 + 0,333 \cdot 20$

Очок за 3 партію = 4,993

Таблиця 6

Коефіцієнти рівнянь множинної регресії з покроковим залученням показників (кількість вимірювань - 3)

Модель	Коефіцієнти при перемінних рівнянь регресії	Нестандартизовані коефіцієнти		Стандартизовані коефіцієнти	t	p
		B	Стандартна помилка	Beta		
1	(Constant)	-1.667	0,000			
	Накат справа	0,033	0,000	0,833	0	0
	Підрізка зліва	0.333	0,000	0.928	0	0
2	(Constant)	4.333	0,667		6.5	0,023

## Дискусія

Вивченню питання аналізу техніко-тактичних дій в змагальній діяльності з настільного тенісу присвячено багато наукових робіт [8, 9, 10]. Основну увагу у данній роботі було спрямовано на дослідження основних тактико-технічних елементів настільного тенісу та перетворення відеозйомки у табличний вигляд, який є придатним для подальшої математичної обробки. Звичайно, що багато відзнак виконання елементів, придатних для аналізу, після такого перетворення втрачається. На відміну від авторів інших робіт [11, 12] суб'єктивні оцінки виконання удару (вдало, невдало, пасивна гра, вигранний удар). Але й ті ознаки технічних приймів, які автори роботи використали, як

необхідні, мають досить великий розмір. Підрахунок статистичної інформації по ознакам виконаних технічних елементів на основі таблиці Excel виконано за допомогою автоматичного обчислювання формул. Аналітичні дослідження виконано у програмі SPSS-17. Отримане рівняння регресії дозволяє зробити передбачення кількості набраних очок у партії, а також виявити найбільш впливові елементи для гравця.

Х. W. Li з співавторами розглядав питання мобільності спортивного спілкування. З швидким розвитком комунікаційних технологій та технологій інтернету, мобільний телефон став одним з найважливіших носіїв поширення інформації. Це також порушує обмеження часу та простору передачі інформації та прискорює



ефективність інформаційного спілкування. Тенісисти за допомогою мобільного телефону мають можливість подавати заявку на участь в турнірі з настільного тенісу [13]. Ми доповнили дану тему тим, що використовуємо мобільний телефон для зйомки відео з матчу настільного тенісу.

Слід зазначити також, що розроблена нами методика доповнила результати попереднього дослідження [1] результатами, які об'єктивно відображають ефективність і надійність виконаних основних ударів в настільному тенісі. Крім того, в даній роботі запропонована методика автоматизованої обробки статистичних даних матчу з настільного тенісу.

Отримані результати підтверджують і доповнюють концепцію індивідуалізації [21-26], в якій одним з найголовніших напрямків є визначення ефективності змагальної діяльності спортсменів. На цьому будується визначення закономірностей динаміки змагальної результативності спортсменів, математичне прогнозування результатів, робляться практичні рекомендації. С точки зору настільного тенісу такий підхід запропоновано вперше, і тому отримані в нашому дослідженні результати є відносно новими.

Розроблена методика є ефективною, доступною, надійною для автоматизованого підрахунку статистичних даних матчу.

Для більш детального аналізу потрібно обробити набагато більше даних, що виходить за межі роботи.

## Висновки

1. Розроблено і проведено в практику методику обробки статистичних даних матчу з настільного тенісу в програмі Excel.

2. Показано, що на основі даних про найбільш ефективні технічні елементи виконаний множинний регресійний аналіз покроковим

методом. Отримано, що в якості найбільш значимих перемінних для даного матчу, множинний регресійний аналіз показав технічний елемент Накат справа (виграв, %) та технічний елемент Підрізка зліва (виграв, %). Інші показники були достовірно не значимі і з дуже маленькими коефіцієнтами.

3. Виконано відображення у вигляді діаграм кількісних оцінок техніко-тактичних дій в змагальній діяльності спортсменів з настільного тенісу. Воно направлено на підвищення результативності тенісистів, шляхом виявлення їх найбільш слабких і сильних сторін, їх усунення або навпаки більш частого застосування в змаганнях.

4. В розробленій методиці виконується автоматизований підрахунок статистичних даних матчу, де об'єктивно відображена ефективність та надійність виконання основних ударів, що визначають ефективність змагальної діяльності в настільному тенісі.

5. Практичне значення отриманих результатів складається у доступності для більшості гравців застосувати запропоновану методику самостійно.

## Подяки

Дослідження проведено відповідно до науково-дослідної роботи, яка фінансується за рахунок державного бюджету Міністерства освіти і науки України на 2017-2018 рр. «Теоретико-методичні основи застосування інформаційних, медико-біологічних і педагогічних технологій для реалізації індивідуального фізичного, інтелектуального і духовного потенціалу та формування здорового способу життя» (№ державної реєстрації 0117U000650).

## Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що не існує конфлікту інтересів.

## References

1. Munivrana, G., Petrinovic, L. Z., & Kondric, M. (2015). *Structural Analysis of Technical- Tactical Elements in Table Tennis and their Role in Different Playing Zones*. doi: 10.1515/hukin-2015-0076
2. Astakhov, S., Barchukova, G. (2011). Modern scientific research in the field of table tennis. Collection of teaching materials № 3, 4 – 18, 37-38. In Russian
3. Astakhov, S., Barchukova G. (2011). Features of training in the technique and tactics of table tennis in the PRC. Collection of teaching materials №1, 44-48. In Russian
4. Malagoli, L. I., Di, M. R., & Merni F. (2011). Performance indicators in table tennis: a review of the literature. *The 12th ITTF Sports Science Congress May 5-7, 2011, Rotterdam, The Netherlands*, pp. 71-75.
5. Pfeiffer, M., Zhang, H., Hohmann, A. (2010). *A Markov Chain Model of Elite Table Tennis Competition*. *International Journal of Sports Science & Coaching*. (Vol. 5, Issue 2).
6. Malagoli Lanzoni Ivan, Di Michele Rocco and Merni Franco. Reliability of selected table tennis performance indicators. *The 12th ITTF Sports Science Congress May 5-7, 2011, Rotterdam, The Netherlands*.
7. Penov, G. G., Kizilov, A. V., Mazaev, K. M., Khokhlov, R. P. (2006). Table tennis. Competition rules. In Russian
8. Huang, W. W., Li, T. H., & Chen, L. J. (2017). *The Technical and Tactic Analysis of Zhang Jike's Performance in Paris World Table Tennis Championships - Zhang Jike VS Baum*.
9. Jia, H. X., Li, Z. B., & Tang, H. (2017). *Comparative Study on the Development Characteristics of Chinese Male Table Tennis Technique and Tactic across the Olympic Period*.
10. Li, Z. Y., & Li, R. Z. (2017). *The Technical and Tactical*



*Analysis about Japanese Excellent Table Tennis Player Ishikawa Kasumi.*

11. Sung, C. Y., Huang, C. H., & Chen, Y. F. (2017). *Technical Analysis of the 2016 Rio Olympic Games Women's Single Table Tennis Championship Competition*.
12. Zhou, M. F., Zhou, C., Yu, J. Q., Zhang, Q. H., & Cheng, Q. L. (2016). Chinese Woman's Table Tennis Team Won 2016 M Corbillion Cup Relying on Technique and Mental Superiority. In J. M. Chen (Ed.), *Proceedings of the 2nd Annual International Conference on Social Science and Contemporary Humanity Development* (Vol. 73, pp. 631-635).
13. Li, X. W., Rochester, C. A., Chen, Q., & Yuan, B. (2017). *The Mobility of Sports Communication-the Study About Mobile News Clients Apply in the Table Tennis Tournament*.
14. Sindik, J., Fuchs, M., Lames, M., Matjasic, T., & Kondric, M. (2017). *Differences in Match Statistics During Table Tennis Team Event in Rio and London Olympic Games*.
15. Straub, G., & Klein-Soetebier, T. (2017). Analytic and descriptive approaches to systematic match analysis in table tennis. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 47(2), 95-102. doi:10.1007/s12662-016-0431-2
16. Sulis, E., Meo, R., Schifanella, R., & Arisi, A. (2017). A Network Analysis of Table Tennis Matches Played in Italy. *Proceedings Book of the 15th Ittf Sports Science Congress*, 58-63.
17. Triamlumlerd, S., Pracha, M., Kongsuwan, P., Angsuchotmetee, P., & Ieee. (2017). A Table Tennis Performance Analyzer via A Single-View Low-Quality Camera. In *2017 International Electrical Engineering Congress*.
18. Zhang, H., Kong, L. H., Guan, Y. P., & Hu, J. J. (2016). Test of ball speed in table tennis based on monocular camera. In P. Chung, A. Soltoggio, C. W. Dawson, Q. Meng, & M. Pain (Eds.), *Proceedings of the 10th International Symposium on Computer Science in Sports* (Vol. 392, pp. 19-27).
19. Yu, Y., Chu, T. L., Lee, S., & Puglisi, M. (2017). *Relationship between USA Table Tennis Ratings and*

*Technical Features Among Intermediate Players.*

20. Astakhov S. (2006). The differences of using serves by offensive players with different styles. *Nastolnyi tennis*, 19(3), 15-16. In Russian.
21. Kozina, Z., Barybina, L., Mishchenko, D., Tsikunov A., & Kozin A. (2011). The program "Psychodiagnostics" as a means of determining psycho-physiological characteristics and functional state in the physical education of students. *Physical education of students*, 3, 56-59.
22. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
23. Kozina, Z. L., Krzysztof, P., & Katarzyna, P. (2015). The concept of individual approach in sport. *Pedagogics Psychology Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 19(3), 28-37. doi:10.15561/18189172.2015.0305
24. Sobko, I.N., Kozina, Zh.L., Iermakov, S.S., Muszkieta, Radoslaw, Prusik, Krzysztof, Cieślicka, Mirosława, & Stankiewicz, Błażej (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 18(10), 45-51. doi:10.5281/zenodo.10490
25. Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). *Evaluation and correction of physiological states in sports*, Kharkiv, KNPU. In Ukrainian
26. Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., et al. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *JPES*, (17)2, 648 – 655.

#### Інформація про авторів

**Ковальов Є.В.**

<https://orcid.org/0000-0002-3009-3469>

[ekovalyov@gmail.com](mailto:ekovalyov@gmail.com)

Харківський національний університет радіоелектроніки; просп. Науки, 14, Харків, 61000, Україна

**Тараник О.О.**

<https://orcid.org/0000-0001-6157-9149>

[elenataranykua@gmail.com](mailto:elenataranykua@gmail.com)

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди; ул.Алчевських 29, Харків, 61002, Україна.

**Козіна Ж.Л.**

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com)

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди; ул.Алчевських 29, Харків, 61002, Україна.

#### Information about the authors

**Kovalyov Y.V.**

<https://orcid.org/0000-0002-3009-3469>

[ekovalyov@gmail.com](mailto:ekovalyov@gmail.com)

Kharkiv National University of Radio Electronics, Nauky Ave. 14, Kharkiv, 61166, Ukraine

**Taranyk O.O.**

<https://orcid.org/0000-0001-6157-9149>

[elenataranykua@gmail.com](mailto:elenataranykua@gmail.com)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; Altshevskih str., 29, Kharkov, 61002, Ukraine

**Kozina Zh.L.**

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Прийнята в редакцію 06.09.2018

Received: 06.09.2018





## Методика обучения техническим элементам в легкой атлетике с использованием когнитивных аспектов восприятия движений на этапе начальной подготовки юных спортсменов

Козина Ж.Л.<sup>1</sup>, Коробейник В.А.<sup>1</sup>, Немченко М.Р.<sup>1,2</sup>, Сердюк О.О.<sup>1</sup>, Базылюк Т.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

<sup>2</sup>Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

<sup>3</sup>Киевский национальный университет технологий и дизайна

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468032>

### Abstract

Kozina Zh.L., Korobeinik V.A., Nemchenko M.R., Serdyuk E.A., Bazyliuk T.A. Methods of teaching technical elements in athletics using the cognitive aspects of perception of movements at the initial training of young athletes

**Objective:** to determine the impact of the application of technologies of the integral impact of the motor and intellectual aspects on the development of the motor qualities of high school students. **Material and methods:** To determine the impact of the use of the author's methodology for the development of motor skills of young athletes in the period from September 2017 to May 2018, a formative pedagogical experiment was conducted. The control (n = 34 - boys) and experimental (n = 34 - boys) groups included young athletes of 11–12 years old in the Kharkiv sports school "KhTF". **Results.** A technique has been developed for developing motor skills and skills young athletes 11-12 years using interdisciplinary communication, information and interactive technologies. In our methodology, the main direction in the development of motor skills in the athletics class is a holistic approach. It involves mastering the basic movements of athletics based on analogies with rational and economical movements in wildlife, the laws of mechanics. This leads to a more complete picture of the correct technique of athletics movements. As a result of the application of the development methodology of motor skills and skills using interdisciplinary communications and information technologies, during the first academic year there was a significant increase in the results of pedagogical tests on motor readiness among schoolchildren of the experimental group that was working on the methodology developed by us. **Conclusions.** The use of the developed methods of teaching motor actions young athletes 11-12 years contributes to the improvement of motor fitness indicators. This is an important aspect of the training process of young athletes. The positive effect of the application of the technique is provided by an adequate selection of exercises and an extension of the theoretical aspect of training.

**Keywords:** training; athletics; young athletes; technique.

### Анотація

Козина Ж.Л., Коробейник В.А., Немченко М.Р., Сердюк О.О., Базылюк Т.А. Методика навчання технічним елементам в легкій атлетикі з використанням когнітивних аспектів сприйняття рухів на етапі початкової підготовки юних спортсменів

**Мета:** визначити вплив застосування технологій інтегрального впливу рухових та інтелектуальних аспектів на процес розвитку рухових якостей юних легкоатлетів 11-12 років. **Матеріал і методи.** Для визначення впливу застосування авторської методики розвитку рухових навичок юних легкоатлетів в період з вересня 2017 по травень 2018 року проведено формулюючий педагогічний експеримент. До складу контрольних (n = 34 - хлопчики) і експериментальних (n = 34 - хлопчики) груп увійшли юні легкоатлети 11-12 років ДЮСШ «ХТЗ» м.Харкова. **Результати.** Розроблено методику розвитку рухових умінь і навичок юних легкоатлетів 11-12 років із застосуванням міжпредметних зв'язків, інформаційних та інтерактивних технологій. У нашій методиці основним напрямком розвитку рухових умінь і навичок на заняттях з легкої атлетики є цілісний підхід. Він має на увазі оволодіння базовими рухами легкої атлетики на основі аналогій з раціональними і економічними рухами в живій природі, законами механіки. Це обумовлює отримання більш повного уявлення про правильну техніку легкоатлетичних рухів. В результаті застосування методики розвитку рухових умінь і навичок з використанням міжпредметних зв'язків та інформаційних технологій протягом 1 навчального року спостерігалось достовірне підвищення результатів педагогічних тестів по руховій підготовленості у атлетів експериментальної групи, яка займалася за розробленою нами методикою. **Висновки.** Застосування розробленої методики навчання рухових дій юних легкоатлетів 11-12 років сприяє підвищенню показників рухової підготовленості. Це є важливим аспектом тренувального процесу юних атлетів. Позитивний ефект застосування методики забезпечується адекватним підбором вправ і розширенням теоретичного аспекту навчання.

**Ключові слова:** навчання; легка атлетика; юні атлети; методика.

### Аннотация

**Цель:** определить влияние применения технологий интегрального воздействия двигательных и интеллектуальных аспектов на процесс развития двигательных качеств юных легкоатлетов 11-12 лет. **Материал и методы:** Для определения влияния применения авторской методики развития двигательных навыков юных легкоатлетов в период с сентября 2017 по май 2018 года проведен формирующий педагогический эксперимент. В состав контрольных (n=34 – мальчики) и экспериментальных (n=34 – мальчики) групп вошли юные легкоатлеты 11-12 лет ДЮСШ «ХТЗ» г. Харьков. **Результаты.** Разработана методика развития двигательных умений и навыков юных легкоатлетов 11-12 лет с применением межпредметных связей, информационных и интерактивных технологий. В нашей методике основным направлением развития двигательных умений и навыков на занятиях по легкой атлетике является целостный подход. Он подразумевает овладение базовыми движениями легкой атлетики на основе аналогий с рациональными и экономичными движениями в живой природе, законами механики. Это обуславливает получение более полного представления о правильной технике легкоатлетических движений. В результате применения методики развития двигательных умений и навыков с использованием межпредметных связей и информационных технологий в течение 1 учебного года наблюдалось достоверное повышение результатов педагогических тестов по двигательной подготовленности у атлетов экспериментальной группы, которая занималась по разработанной нами методике. **Выводы.** Применение разработанной методики обучения двигательным действиям юных легкоатлетов 11-12 лет способствует повышению показателей двигательной подготовленности. Это является важным аспектом тренировочного процесса юных атлетов. Положительный эффект применения методики обеспечивается адекватным подбором упражнений и расширением теоретического аспекта обучения.

**Ключевые слова:** обучение; легкая атлетика; юные атлеты; методика.



### Введение

В настоящее время особую трудность вызывает преодоление психологической инерционности, мешающей регулярно заниматься тем или иным видом двигательной активности [1; 4; 31; 32]. Особенно это характерно для легкой атлетики, традиционно считающейся «трудным» видом двигательной активности и спорта [2; 3; 26; 28; 29]. Современный мир связан с интеллектуальной работой человека [22; 23; 24; 25]. Поэтому разработка методик, позволяющих активизировать интеллектуальную составляющую освоения легкоатлетических движений, является актуальной и своевременной задачей. Ее значение актуализируется также тем, что образовательные задачи сводятся прежде всего к получению юными спортсменами необходимого объема знаний, который позволит осознанно совершенствовать двигательные навыки [20; 21; 30; 34].

Проблемой совершенствования процесса обучения движениям юных атлетов занимались многие авторы [1; 2; 7; 8; 31; 32].

Трофимов В.А. Шилкин Г.Н. [37] раскрыли современные требования к тренировочному занятию в условиях гуманизации учебного процесса. Предложена инновационная методика проведения занятий по легкой атлетике, оценивания уровня физической подготовленности атлетов. Эффективность развития работоспособности и выносливости юных атлетов зависит от направленного и последовательного действия в этом направлении. Это требует строгого соблюдения системного подхода в беговой подготовке атлетов, системной разносторонней подготовки в беге.

Фроловой Н.А. [9] освещена проблема применения легкоатлетических упражнений для решения задач формирования спортивного стиля детей 7-8 лет. Проведен анализ научной литературы по обозначенной проблеме. Средства легкой атлетики имеют широкий спектр действия на организм. Они оказывают содействие решению оздоровительных, воспитательных и образовательных задач в процессе физического воспитания. Также формируют основу для усвоения содержания тренировочной программы. Доказано, что использование средств легкой атлетики оказывает содействие начальной спортивной подготовке детей.

Однако, несмотря на многочисленные исследования, в современном спорте существует ряд противоречий: между необходимостью развития двигательных умений и навыков и недостаточной

мотивации к целенаправленной работе. Существует противоречие также между необходимостью применения базовых видов двигательной активности, таких, как бег, прыжки, метания, для создания двигательной и функциональной основы дальнейшего развития и сложностями обеспечения эффективности занятий по легкой атлетике в связи с субъективной «трудностью» данного вида спорта. Данные противоречия могут быть решены при разработке и применении методик, позволяющих эффективно обучать старшеклассников двигательным действиям, характерных для легкой атлетики. Данные методики должны охватывать не только информацию из области спорта, но широкие межпредметные связи из области биологии, физики, математики и других естественных и гуманитарных наук с помощью современных информационных технологий [3; 20; 21; 22; 23]. Это обеспечит целостность и гармоничность развития подростка, глубокое понимание закономерностей построения рациональных движений и знаний по фундаментальным наукам [1; 2; 3; 19].

Данные положения обусловили актуальность нашего исследования.

**Цель работы** – определить влияние применения технологий интегрального воздействия двигательных и интеллектуальных аспектов на процесс развития двигательных качеств юных легкоатлетов 11-12 лет.

### Материал и методы

**Методы исследования:** теоретический анализ и обобщение специальной литературы, педагогическое тестирование, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

Для определения влияния применения авторской методики развития двигательных навыков юных легкоатлетов в период с сентября 2017 по май 2018 года проведен формирующий педагогический эксперимент. В состав контрольных (n=34 – мальчики) и экспериментальных (n=34 – мальчики) групп вошли юные легкоатлеты 11-12 лет ДЮСШ «ХТЗ» г. Харькова.

### Результаты

Нами была разработана методика обучения основным двигательным действиям в легкой атлетике. Основной особенностью разработанной методики было то, что в качестве методических подходом предоставлялись не только многократные повторения тех или иных



действий, но также объяснялись физиологические аспекты движений. Это подразумевало также применение аналогий из биологии, физики. Данная информация предоставлялась как в устной форме, так и в виде полиграфических пособий, методической литературы, видео-пособий и т.д.

Рассмотрим применение межпредметных связей и информационных технологий при обучении технике элементов легкой атлетики на примере бега (прыжков) и метаний. За основу межпредметных связей нами был выбран подход, изложенный в работах Н. Романова [33]. Данный подход автор рекомендует для освоения техники так называемого «позного метода бега», подразумевающего повышение эффективности освоения техники бега за счет овладения необходимыми основными положениями тела, умения напрягать и расслаблять нужные мышечные группы. Для осуществления данной идеи автор прибегает к аналогам из живой природы, законам физики, движению колеса по наклонной поверхности и т.д.

Для обучения технике метаний за основу была взята методика начального обучения технике бросков в игровых видах спорта Ж.Л. Козиной [21], в котором с помощью аналогий из живой природы и литературы объясняется необходимость сложения сил векторам для поочередного включения всех мышц, начиная с ног, при выполнении броска мяча.

На теоретических занятиях, включающих изучение информатики, геометрии, биологии ученики просматривали учебный мультфильм, в котором проводилась аналогия между правилом сложения векторов и законами биомеханического сложения сил при выполнении передачи мяча, законами взаимодействия сил у муравьев при перетаскивании ноши и законами сложения сил при любом коллективном однонаправленном действии на примере сказки "Репка" [21].

При этом юным спортсменам детально объяснялось правило сложения сил по векторам. После чего приводились примеры сложения сил по векторам. Среди данных примеров была демонстрация правильной техники метаний, при которой должны работать все мышцы, и в первую очередь - ноги, так как это наибольшая векторная составляющая в сумме действующих сил в данном движении. Таким образом, мышцы, правильно включаясь в движение, создают силу, которая способствует точному и сильному посланию мяча в цель. Эта сила является

результатом сложения всех векторов сил, обеспечивающих данное движение. Поэтому при бросках и метаниях обязательно должны работать все мышцы. Это актуально с той точки зрения, что наиболее распространенной ошибкой у юных атлетов является стойка на прямых ногах при метаниях. При этом теряется возможность не только скоростно-силового компонента движения, но и возможность сильного и точного послания мяча.

Данный материал преподносился в виде мультфильма, в котором объединялся материал геометрии, физики, биологии и физкультуры, что взаимоусиливало его понимание спортсменами.

На наш взгляд, такие подходы, подразумевающие создание целостного образа о движении, глубокое понимание физических основ рациональной техники движения, является весьма эффективными. Это и было подтверждено проведенным исследованием.

Данный материал предлагался ученикам с помощью современных информационных (мультимедиа) технологий, что повышало эффективность его восприятия.

В результате применения методики развития двигательных умений и навыков с использованием межпредметных связей и информационных технологий в течение одного года наблюдалось достоверное повышение результатов педагогических тестов по двигательной подготовленности у спортсменов экспериментальной группы, которая занималась по разработанной нами методике.

Достоверные изменения охватывают результаты выполнения тестов, отражающих результаты основных легкоатлетических умений и навыков и экспертную оценку техники выполнения данных движений. Кроме того, наблюдалось достоверное повышение уровня знаний теоретического материала.

В экспериментальной группе достоверное изменение показателей двигательной подготовленности были выявлены в тестах, отражающих развитие скоростно-силовых качеств и выносливости (бег на короткие и длинные дистанции, прыжки, метания) (рис. 1-4).

Полученные результаты убедительно показывают правомерность и целесообразность применения методики развития двигательных умений и навыков с использованием межпредметных связей и информационных технологий на тренировочных занятиях по легкой атлетике детей 11-12 лет.

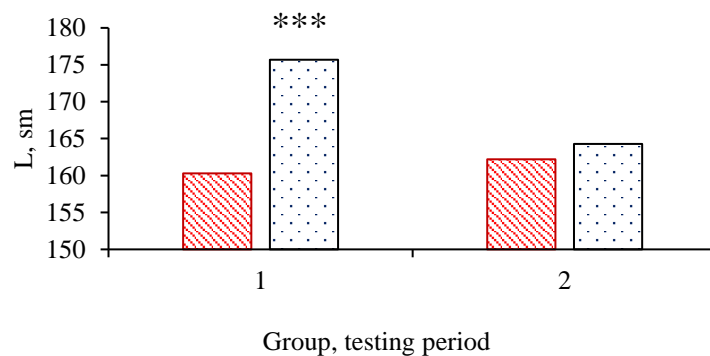


Рис. 1. Результаты теста «Прыжок в длину с места» атлетов экспериментальной (n=33) и контрольной (n=34) групп до и после проведения эксперимента:

1 – Экспериментальная группа; 2 – Контрольная группа; \*\*\* – различия достоверны при  $p < 0,001$ ; L, sm – результат прыжка с места, см; Group, testing period – группа, период тестирования;

- до эксперимента;  
 - после эксперимента

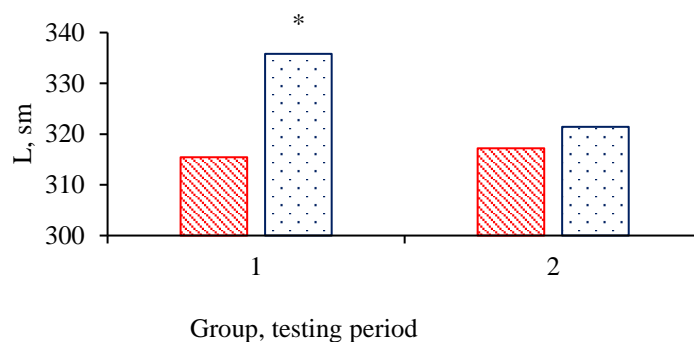


Рис. 2. Результаты теста «Прыжок в длину с разбега» атлетов экспериментальной (n=33) и контрольной (n=34) групп до и после проведения эксперимента:

1 – Экспериментальная группа; 2 – Контрольная группа; \* – различия достоверны при  $p < 0,05$ ; L, sm – результат прыжка с разбега, см; Group, testing period – группа, период тестирования;

- до эксперимента;  
 - после эксперимента

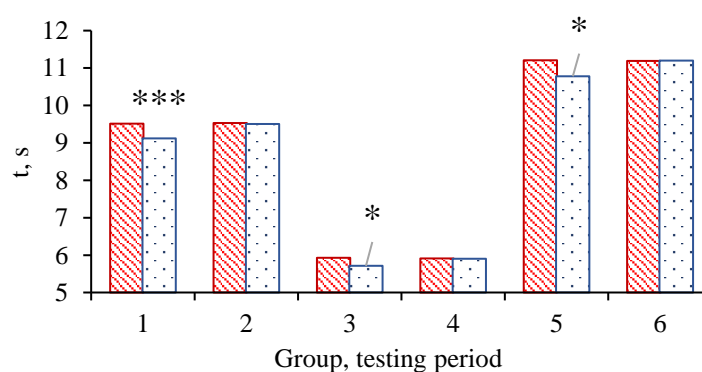


Рис. 3. Результаты беговых тестов атлетов экспериментальной (n=33) и контрольной (n=34) групп до и после проведения эксперимента:

1 – Бег 3×10 м, Экспериментальная группа; 2 – Бег 3×10 м, контрольная группа; 3 – Бег 30 м, Экспериментальная группа; 4 – Бег 30 м, контрольная группа; 5 – Бег 60 м, Экспериментальная группа; 6 – Бег 60 м, контрольная группа; \* – различия достоверны при  $p < 0,05$ ; \*\*\* – различия достоверны при  $p < 0,001$ ; t, s – результат в беге, с; Group, testing period – группа, период тестирования;

- до эксперимента;  
 - после эксперимента



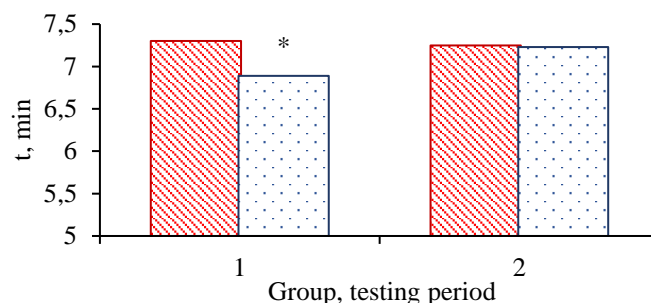




Рис. 4. Результаты теста «Бег 1000 м» атлетов экспериментальной (n=33) и контрольной (n=34) групп до и после проведения эксперимента:

1 – Экспериментальная группа; 2 – Контрольная группа; \* – различия достоверны при  $p < 0,05$ ; t, min – результат в беге на 1000 м, мин; Group, testing period – группа, период тестирования;

 - до эксперимента;  
 - после эксперимента

### Дискуссия

Проведенное нами исследование расширяет данные относительно построения процесса обучения двигательным действиям юных спортсменов. Так, в научно-методической литературе представлено немалое количество работ, которые посвящены исследованиям, связанным с чередованием нагрузок и отдыха при развитии скоростных, скоростно-силовых способностей и выносливости спортсменов [5; 6; 10; 11]. По мнению вышеуказанных авторов, нагрузки должны соответствовать функциональным возможностям организма, при этом необходимо их оптимально дозировать и увеличивать постепенно.

Как отмечают Л.П. Сущенко [35] и Е.А. Табакова [36], даже незначительные отклонения в состоянии здоровья при определенных условиях могут препятствовать достижению высоких спортивных результатов. Ориентируясь в основном на способность детей усваивать движения и забывая при этом об их функциональных возможностях, можно перегрузить организм. Более того, развитие двигательных способностей у юных спортсменов эффективнее в тех случаях, когда в процессе тренировки не создаются чрезмерные напряжения, возникающие при введении слишком больших нагрузок или достаточном промежутке отдыха между занятиями [12; 13; 14; 15]. С этой точки зрения предложенная нами методика обучения двигательным действиям учитывает психологические особенности детей и подразумевает рациональную дозировку упражнений при обучении двигательным действиям на тренировочных занятиях по легкой атлетике.

Наша работа подтверждает исследования проведенные В.А. Ляхом [27]. В этих исследованиях показано, что в период

ускоренного развития (критический период) специальная тренировка, проводимая с использованием одних и тех же методов при одинаковой по объему и интенсивности нагрузке, дает различный педагогический эффект (более высокий в период естественного "взлета" тех или иных двигательных способностей). С этой точки зрения возраст 11-12 лет является благоприятным периодом для развития быстроты, и не очень благоприятным для развития выносливости и силы [16-18]. В этой связи рациональная методика, способствующая развитию двигательных умений и навыков, предложенная в нашем исследовании, способствует частичному решению проблемы развития двигательных качеств в относительно неблагоприятные возрастные периоды за счет освоения более рациональной техники.

### Выводы

1. Разработана методика развития двигательных умений и навыков юных легкоатлетов 11-12 лет с применением межпредметных связей, информационных и интерактивных технологий. В нашей методике основным направлением развития двигательных умений и навыков на занятиях по легкой атлетике является целостный подход. Он подразумевает овладение базовыми движениями легкой атлетики на основе аналогий с рациональными и экономичными движениями в живой природе, законами механики. Это обуславливает получение более полного представления о правильной технике легкоатлетических движений.

2. В результате применения методики развития двигательных умений и навыков с использованием межпредметных связей и информационных технологий в течение 1 года наблюдалось достоверное повышение результатов педагогических тестов по



двигательной подготовленности у спортсменов экспериментальной группы, которая занималась по разработанной нами методике.

В перспективе дальнейших исследований предполагается совершенствование методики формирования умений и навыков с помощью интегрального воздействия межпредметных связей и информационных технологий.

### Благодарности

Исследование проведено согласно:

- «Сводному плану научно-исследовательской работы в сфере физической культуры и спорта на 2011-2015 гг» по теме 2.4 «Теоретико-методические основы индивидуализации в физическом воспитании и спорте» (№ государственной регистрации 0112U002001);

- научно-исследовательской работе, которая финансируется за счет государственного бюджета Министерства образования и науки Украины на 2013-2014 гг. «Теоретико-методические основы применения информационных, педагогических и медико-биологических технологий для формирования здорового образа жизни» (№ государственной регистрации 0113U002003)

- научно-исследовательской работе, которая финансируется за счет государственного бюджета Министерства образования и науки Украины на 2015-2016 гг. «Теоретико-методические основы применения средств информационной, педагогической, медико-биологической направленности для двигательного и духовного развития и формирования здорового образа жизни»;

- научно-исследовательской работе, которая финансируется за счет государственного бюджета Министерства образования и науки Украины на 2017-2018 гг. «Теоретико-методические основы применения информационных, медико-биологических и педагогических технологий для реализации индивидуального физического, интеллектуального и духовного потенциала и формирования здорового образа жизни» (№ государственной регистрации 0117U000650).

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют, что не существует конфликта интересов.

### References

1. Al-Ravashdeh Abdel Baset, Kozina Zh.L., Bazilyuk T.A., Ilnickaya A.S. Influence of motor skills' training methodic on senior pupils' speed-power and endurance qualities at light athletic trainings with application of interdisciplinary. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2015;10:3-10. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.1001>
2. Al-Ravashdeh Abdel Baset, Kozina Zh.L., Bazilyuk TA, Ilnickaya AS. Influence of skills'training methodic with the application of interdisciplinary connections on motor fitness of senior pupils in light athletic. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2015;9:3-11. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0901>
3. Al-Ravashdeh Abdel Baset, Kozina Zh.L., Kramskoy SI, Bazilyuk TA. Application of interdisciplinary connections and information technologies for development of motor skills in light athletic of girls – senior form pupils. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2015;8:9-16. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0802>
4. Beritashvili IS. Структура и функции коры бол'shogo mozga [Structure and functions of brain cortex], Moscow; 1969. (in Russian)
5. Burzynska, A. Z., Wong, C. N., Chaddock-Heyman, L., Olson, E. A., Gothe, N. P., Knecht, A., ... Kramer, A. F. (2016). White matter integrity, hippocampal volume, and cognitive performance of a world-famous nonagenarian track-and-field athlete. *Neurocase*, 22(2), 135-144. doi:10.1080/13554794.2015.1074709
6. Dengel, D. R., Keller, K. A., Carbuhn, A. F., Stanforth, P. R., Oliver, J. M., & Bosch, T. A. (2017). Body Composition And Bone Mineral Density Of Division I Collegiate Track And Field Athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(5), 256-256. doi:10.1249/01.mss.0000517554.42595.0e
7. Ferreira, J. B., Guttierres, A. P. M., Encarnacao, I. G. A., Lima, J. R. P., Borba, D. A., Freitas, E. D. S., ... Bottaro, M. (2018a). Effects of Different Conditioning Activities on 100-m Dash Performance in High School Track and Field Athletes. *Perceptual and Motor Skills*, 125(3), 566-580. doi:10.1177/0031512518764494
8. Ferreira, J. B., Guttierres, A. P. M., Encarnacao, I. G. A., Lima, J. R. P., Borba, D. A., Freitas, E. D. S., ... Bottaro, M. (2018b). Effects of Different Conditioning Activities on 100-m Dash Performance in High School Track and Field Athletes. *Perceptual and Motor Skills*, 125(3), 566-580. doi:10.1177/0031512518764494
9. Frolova NA. Primenenie legkoatleticheskikh uprazhnenij v processe formirovaniia sportivnogo sposoba zhizni mladshikh shkol'nikov [Application of light athletic exercises in formation of junior pupils' sport way of life]. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2010;4:147-149. (in Russian)
10. Hirsch, K. R., Smith-Ryan, A. E., Trexler, E. T., & Roelofs, E. J. (2016). Body Composition and Muscle Characteristics of Division I Track and Field Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(5), 1231-1238. doi:10.1519/jsc.0000000000001203
11. Howatson, G., Brandon, R., & Hunter, A. M. (2016). The Response to and Recovery From Maximum-Strength and -Power Training in Elite Track and Field Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(3), 356-362. doi:10.1123/ijspp.2015-0235



12. Huxley, D. J., O'Connor, D., & Bennie, A. (2018). Olympic and World Championship track and field athletes' experiences during the specialising and investment stages of development: a qualitative study with Australian male and female representatives. *Qualitative Research in Sport Exercise and Health*, 10(2), 256-272. doi:10.1080/2159676x.2017.1393452
13. Huxley, D. J., O'Connor, D., & Larkin, P. (2017). The pathway to the top: Key factors and influences in the development of Australian Olympic and World Championship Track and Field athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 12(2), 264-275. doi:10.1177/1747954117694738
14. Johnson, J. T., Henderson, M., Frazier, M., & Scott, T. (2017). Body Composition Analysis in Youth Track and Field Athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 88, A22-A23.
15. Karampatsos, G. P., Korfiatis, P. G., Zaras, N. D., Georgiadis, G. V., & Terzis, G. D. (2017). Acute effect of counter movement jumping on throwing performance in track and field athletes during competition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(2), 359-364.
16. Khimakov, V. (2016). Functional profile of the neuromuscular apparatus of qualified track and field athletes. *Science and Education*(4), 193-198.
17. Knight, A. C., Holmes, M. E., Chander, H., Kimble, A., & Stewart, J. T. (2016). Assessment of balance among adolescent track and field athletes. *Sports Biomechanics*, 15(2), 169-179. doi:10.1080/14763141.2016.1159324
18. Knight, A. C., Holmes, M. E., Chander, H., Kimble, A., & Stewart, J. T. (2016). Assessment of balance among adolescent track and field athletes. *Sports Biomechanics*, 15(2), 169-179. doi:10.1080/14763141.2016.1159324
19. Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). *Evaluation and correction of physiological states in sports*, Kharkiv, KNPu. In Ukrainian
20. Kozina ZhL, Al-Ravashdeh Abdel Baset, Kramskoy SI, Ilnickaya AS. Methodic of skills' formation of light athletics motor actions with the help of interdisciplinary communications and informational technologies, worked out for senior form pupils. Pedagogics, psychology, medicalbiological problems of physical training and sports, 2015;7:17-24. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0703>
21. Kozina ZhL. Effektivnost' nachal'nogo obucheniia tekhnike gandbola na osnove primeneniia sovremennykh informacionnykh tekhnologij [Effectiveness of initial training of handball technique on the base of modern informational technologies]. Fizicheskoe vospitanie studentov tvorcheskikh special'nostej 2004;4:22-28. (in Russian)
22. Kozina, Z. L., Krzysztow, P., & Katarzyna, P. (2015). The concept of individual approach in sport. *Pedagogics Psychology Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 19(3), 28-37. doi:10.15561/18189172.2015.0305
23. Kozina, Z., Barybina, L., Mishchenko, D., Tsikunov A., & Kozin A. (2011). The program "Psychodiagnostics" as a means of determining psycho-physiological characteristics and functional state in the physical education of students. *Physical education of students*, 3, 56-59.
24. Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., et al. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *JPES*, (17)2, 648 – 655.
25. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
26. Li, J. C., Han, Y. B., & Duan, F. G. (2016). Research on the long-term effect of health food on track and field athletes. *Biomedical Research-India*, 27(2), 434-436.
27. Liakh VI, Zdanevich AA. Kompleksnaia programma fizicheskogo vospitaniia uchaschchikhsia 11 klassov [Complex program of 11 form pupils' physical education], Moscow: MO RF; 2002. (in Russian)
28. Malliaropoulos, N., Bikos, G., Meke, M., Vasileios, K., Valle, X., Lohrer, H., . . . Padhiar, N. (2018a). Higher frequency of hamstring injuries in elite track and field athletes who had a previous injury to the ankle - a 17 years observational cohort study. *Journal of Foot and Ankle Research*, 11. doi:10.1186/s13047-018-0247-4
29. Mayer, J., & Thiel, A. (2018a). Presenteeism in the elite sports workplace: The willingness to compete hurt among German elite handball and track and field athletes. *International Review for the Sociology of Sport*, 53(1), 49-68. doi:10.1177/1012690216640525
30. Mayer, J., & Thiel, A. (2018b). Presenteeism in the elite sports workplace: The willingness to compete hurt among German elite handball and track and field athletes. *International Review for the Sociology of Sport*, 53(1), 49-68. doi:10.1177/1012690216640525
31. Navarro, V. T., & Granell, J. C. (2018a). Oxygen Consumption and Anaerobic Threshold in Young Athletes in Track and Field, Swimming and Triathlon. *Apunts Educacion Fisica Y Deportes*(132), 94-109. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/2).132.07
32. Navarro, V. T., & Granell, J. C. (2018b). Oxygen Consumption and Anaerobic Threshold in Young Athletes in Track and Field, Swimming and Triathlon. *Apunts Educacion Fisica Y Deportes*(132), 94-109. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/2).132.07
33. Romanov Nikolaj, Robson Dzhon. Poznyj metod bega [Postural method of run], Moscow: Mann, Ivanov and Ferber; 2013. (in Russian)
34. Sobko, I.N., Kozina, Zh.L., Iermakov, S.S., Muszkieta, Radosław, Prusik, Krzysztow, Cieśllicka, Mirosława, & Stankiewicz, Błażej (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical*





*Training And Sports*, 18(10), 45-51.  
doi:[10.5281/zenodo.10490](https://doi.org/10.5281/zenodo.10490)

35. Sushchenko LP. Informacijni ta komunikacijni tehnologii: pedagogichnij aspekt [Information and communication technologies: pedagogic aspect]. Neperervna profesijna osvita: teoriia i praktika, 2004;2:29-36. (in Ukrainian)
36. Tabakova EA. Normativnaia oценка fizicheskogo razvitiia i fizicheskoi podgotovlennosti plovcov i shkol'nikov 12-16 let. Cand. Diss. [Normative assessment of physical condition and physical fitness of swimmers and 12-16 years old pupils. Cand. Diss.], Moscow; 2002. (in Russian)
37. Trofimov VA, Shilkin GN. Osobennosti metodiki provedeniia uroka po legkoj atletike v sovremennoj shkole [Peculiarities of methodic of light athletic lesson in modern school]. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports, 2009;6:150-154. (in Russian)
38. Kozina, Z., Iermakov, S., Crețu, M., Kadutskaya, L., & Sobyenin, F. (2017). Physiological and subjective indicators of reaction to physical load of female basketball players with different game roles. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(1), 1428-1432 doi:10.7752/jpes.2017.01056
39. Kozina, Z., Kalinichenko, V., Crețu, M., Osipov, A., Kudryavtsev, M., Polishchuk, S., Ilnickaya, A., & Minenok, A., Influence of music on the level of physical fitness of the students practicing rugby (rugby players students) (2018). *Physical Education of Students*, 22(3), 120-126.
40. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
41. Kozina, Zh.L. (2008). Rezultaty razrabotki i primeneniya universalnykh metodik individualizatsii uchebno-trenirovochnogo protsessa v sportivnykh igrah ya perevoda [Results of development and application of universal methods of individualization of the training process in sports games]. *Slobozhanskiy naukovy-sportivnyy vIsnik*. 3, 73-80.
42. Lamb, K., Eston, R., Corns, D. (1999). The reliability of ratings of perceived exertion during progressive treadmill exercise. *British Journal of Sports Medicine*, 33, 336-339.
43. Marcora, S., Staiano, W. (2010). The limit to exercise tolerance in humans: mind over muscle? *European Journal of Applied Physiology*, (4)3, 763-770.
44. Selig, S. E., Borg, G. A. V., Runciman, W., La Gerche, A., Davison, K., Coquart, J., & Eston, R. G. (2017). Safety Concerns regarding article: Reliability and Validity of a Self-paced Cardiopulmonary Exercise Test in Post-MIPatients. L. A. Jenkins, A. Mauger, J. Fisher, J. Hopker. *Int J Sports Med* 2017; 38: 300-306. *International Journal of Sports Medicine*, 38(8), 644-645. doi:10.1055/s-0043-111850
45. Thirer, J., Knowlton, R., Sawka, M., Chang, T. (1978). Relationship of psychophysiological characteristics to perceived exertion and levels of anxiety in competitive swimmers. *Journal of Sport Behavior*, 1(4), 169-173.
46. Ulmer, H. – V. (1979). Perceived exertion as part of emotion behavioral feedback system for arrangement of strain during exercise. *Archpig. Rada. Toksikol*, 330(3), 1143.
47. Williams, N. (2017). The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. *Occupational Medicine-Oxford*, 67(5), 404-405. doi:10.1093/occmed/kqx063

#### Информация об авторах

##### Козина Ж.Л.

доктор наук по физическому воспитанию и спорту,  
професор,  
[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com)  
ORCID: [0000-0001-5588-4825](https://orcid.org/0000-0001-5588-4825)  
Харьковский национальный педагогический университет  
имени Г.С. Сковороды, г. Харьков, ул. Алчевских, 29.

##### Коробейник В.А.

к.п.н., доцент  
<https://orcid.org/0000-0001-6030-1305>  
[v.korobeynik71@gmail.com](mailto:v.korobeynik71@gmail.com)  
Харьковский национальный педагогический университет  
им. Г.С. Сковороды  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Немченко М.Р.

<https://orcid.org/0000-0002-6387-0543>  
[marinanemchenko1996@gmail.com](mailto:marinanemchenko1996@gmail.com)  
Национальный технический университет «Харьковский  
политехнический институт»  
Харьковский национальный педагогический университет  
им. Г.С. Сковороды  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Сердюк Е.А.

<https://orcid.org/0000-0002-2235-9693>  
[serdiukalenka1303@gmail.com](mailto:serdiukalenka1303@gmail.com)  
Харьковский национальный педагогический университет  
им. Г.С. Сковороды  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Базылюк Татьяна Антоновна;

<http://orcid.org/0000-0002-6244-6302>;  
[baziluk@ukr.net](mailto:baziluk@ukr.net);  
Киевский национальный университет технологий и  
дизайна;  
г. Киев, ул. Немировича Данченко, 2, 01000, Украина

#### Information about the authors

##### Kozina Zh.L.

ORCID: 0000-0001-5588-4825  
[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com)  
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University,  
Kharkov, st. Alchevskih, 29.

##### Korobeinik V.A.

<https://orcid.org/0000-0001-6030-1305>  
[v.korobeynik71@gmail.com](mailto:v.korobeynik71@gmail.com)  
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskiyh str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

##### Nemchenko M.R.

<https://orcid.org/0000-0002-6387-0543>  
[marinanemchenko1996@gmail.com](mailto:marinanemchenko1996@gmail.com)  
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"  
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskiyh str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

##### Serdyuk O.A.

<https://orcid.org/0000-0002-2235-9693>  
[serdiukalenka1303@gmail.com](mailto:serdiukalenka1303@gmail.com)  
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskiyh str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

##### Bazyliuk T.A.;

<http://orcid.org/0000-0002-6244-6302>;  
[baziluk@ukr.net](mailto:baziluk@ukr.net);  
Kiev National University of  
Technology and Design;  
Kiev, st. Nemirovich Danchenko, 2, 01000, Ukraine





## Методика підготовки спортсменів в сучасному спортивному фітнесі із застосуванням ізометричної гімнастики і кардіо-навантажень на початковому етапі

Козіна Ж.Л.<sup>1</sup>, Николаєва В.<sup>1</sup>, Попов О.<sup>1</sup>, Олейник М.<sup>1</sup>, Глядя С.О.<sup>2</sup>, Васильєв Ю.К.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

<sup>2</sup>Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468156>

### Abstract

Kozina Zh. L., Nikolaeva V., Popov O., Oleynik M., Gladiya SO, Vasiliev Yu.K. Method of training athletes in modern sports fitness with the use of isometric gymnastics and cardio-loads at the initial stage of training

The purpose of the work is to detect the effect of the use of static exercises and isometric gymnastics in combination with cardiovascular stress in the training process in fitness on the indicators of power capabilities, recovery processes. *Material and methods.* The study was attended by 40 men aged 20-25 years, whose body weight was in the range of 65-75 kg, and 62 women aged 20-25 years, whose body weight was in the range of 55-90 kg. Men were divided into control and experimental groups of 20 people each. The groups trained in the same programs, but in the experimental group less time was spent on the use of means of endurance in favor of the means developing the cardiovascular system and the connective device. In the group of women, due to the large dispersion of body mass indexes and various experience, testing was carried out after the breakdown of Letunov. *Results.* The technique, which contains complexes of static exercises and isometric gymnastics, in combination with cardiovascular and respiratory exercises, is developed. The developed technique positively influences on the development of power abilities, on indicators of restoration of work capacity and on mental working capacity. Women have been shown to have a significant impact of body mass in combination with training experience with fitness for heart rate when recovering after the test of Letunov on the first and fifth minutes of recovery, as well as on heart rate indicators in a state of rest. The optimal body weight contributes to improving the training effect of women in fitness classes. *Conclusions.* In the training process in modern fitness at the initial stage of training it is necessary to apply a method of integrated influence on the development of power abilities, ligament apparatus, cardiovascular and nervous systems. An individual approach to women's training at the initial stage of training should include a different effect of the fitness experience on the recovery processes in women of different body mass.

**Key words:** force; gymnastics; isometric exercises; fitness restoration; psychophysiological state.

### Анотація

*Мета роботи* – виявити вплив застосування статичних вправ і ізометричної гімнастики у поєднанні з кардіо-навантаженнями в тренувальному процесі в спортивному фітнесі на показники силових можливостей, процесів відновлення. *Матеріал і методи.* В дослідженні взяли участь 40 чоловіків віком 20-25 років, маса тіла яких знаходилась в межах 65-75 кг, та 62 жінки віком 20-25 років, маса тіла яких знаходилась в діапазоні 55-90 кг. Чоловіки були поділені на контрольну та експериментальну групи по 20 осіб в кожній. Групи тренувалися за однаковими програмами, але в експериментальній групі менше часу приділялось застосуванню засобів силової витривалості на користь засобам, що розвивають серцево-судинну систему та зв'язковий апарат. В групі жінок у зв'язку з великим розкидом показників маси тіла і різного стажу було проведено тестування за пробю Летунова. *Результати.* Розроблено методику, що містить комплекси статичних вправ і ізометричної гімнастики у поєднанні з кардіо-навантаженнями та дихальними вправами. Розроблена методика позитивно впливає на розвиток силових здібностей, на показники відновлення працездатності і на розумову працездатність. У жінок було виявлено достовірний вплив маси тіла у поєднанні із стажем занять фітнесом на показники ЧСС при відновленні після виконання проби Летунова на першій та на п'ятій хвилині відновлення, а також на показники ЧСС в стані спокою. Оптимальна маса тіла сприяє поліпшенню тренувального ефекту у жінок при заняттях фітнесом. *Висновки.* В тренувальному процесі в сучасному фітнесі на початковому етапі підготовки варто застосовувати методику комплексного впливу на розвиток силових здібностей, зв'язкового апарату, серцево-судинної та нервової систем. Індивідуальний підхід до тренувань жінок на початковому етапі підготовки повинен передбачати різний вплив стажу занять фітнесом на процеси відновлення у жінок з різною масою тіла.

**Ключові слова:** сила; гімнастика; ізометричні вправи; фітнес; відновлення; психофізіологічний стан.

### Анотация

Козина Ж.Л., Николаева В., Попов А., Олейник М., Глядя С.А., Васильев Ю.К. Методика подготовки спортсменов в современном спортивном фитнесе с применением изометрической гимнастики и кардио-нагрузок на начальном этапе

*Цель работы* - выявить влияние применения статических упражнений и изометрической гимнастики в сочетании с кардио-нагрузками в тренировочном процессе в спортивном фитнесе на показатели силовых возможностей, процессов восстановления. *Материал и методы.* В исследовании приняли участие 40 мужчин в возрасте 20-25 лет, масса тела которых находилась в пределах 65-75 кг, и 62 женщины в возрасте 20-25 лет, масса тела которых находилась в диапазоне 55-90 кг. Мужчины были разделены на контрольную и экспериментальную группы по 20 человек в каждой. Группы тренировались по одинаковым программам, но в экспериментальной группе меньше времени уделялось применению средств силовой выносливости в пользу средств, развивающие сердечно-сосудистую систему и связочный аппарат. В группе женщин в связи с большим разбросом показателей массы тела и разного стажа было проведено тестирование по пробе Летунова. *Результаты.* Разработана методика, содержащий комплексы статических упражнений и изометрической гимнастики в сочетании с кардио-нагрузками и дыхательными упражнениями. Разработанная методика положительно влияет на развитие силовых способностей, на показатели восстановления работоспособности и на умственную работоспособность. У женщин было выявлено достоверное влияние массы тела в сочетании со стажем занятий фитнесом на показатели ЧСС при восстановлении после выполнения пробы Летунова на первой и на пятой минутах восстановления, а также на показатели ЧСС в состоянии покоя. Оптимальная масса тела способствует улучшению тренировочного эффекта у женщин при занятиях фитнесом. *Выводы.* В тренировочном процессе в современном фитнесе на начальном этапе подготовки следует применять методику комплексного влияния на развитие силовых способностей, связочного аппарата, сердечно-сосудистой и нервной систем. Индивидуальный подход к тренировкам женщин на начальном этапе подготовки должен предусматривать различное влияние стажа занятий фитнесом на процессы восстановления у женщин с различной массой тела.

**Ключевые слова:** сила; гимнастика; изометрические упражнения; фитнес; восстановления; психофизиологическое состояние.



### Вступ

Сучасний спортивний фітнес – відносно новий вид спорту, який має багато різновидів [1; 3; 5; 9]. Методика тренування в спортивному фітнесі спрямована, головним чином, на розвиток силових здібностей та формування рел'єфу м'язів. Але при цьому однією з головних проблем сучасного спортивного фітнесу є недостатність розвитку кардіо-респіраторної системи спортсменів та недостатність зв'язкового апарату [2; 4; 6; 11]. Це приводить до захворювань спортсменів з боку серцево-судинної системи, а також до підвищеного травматизму у зв'язку з недостатністю розвитку зв'язкового апарату. Дана проблема повинна бути порушеною у зв'язку з великою популярністю спортивного фітнесу серед населення.

Сучасна силова система тренування, ґрунтуючись на класичному бодібілдингу (тренуванню з використанням силових спортивних тренажерів, штанг, гантель) [17; 18; 20], природно дає позитивні результати в показниках розвитку силових здібностей [19; 23]. Проте, розглядаючи силові тренування (культуризм, важка атлетика, пауерліфтинг і так далі), ми бачимо, що основна увага йде на розвиток м'язової тканини і, відповідно, збільшення силових показників [17; 22].

Але при всьому цьому абсолютно без уваги залишається зв'язковий апарат і розвиток кардіо-респіраторної системи. Тому спортивний фітнес залишається досить травматичним видом спорту. Отже, дана система має ряд недоліків, що приводять до достатньо високого травматизму при заняттях: розтягуванню зв'язок, виникненню артритів, артрозу, закріпаченню м'язів і ін. При цьому найчастіше травмуються саме суглобові зв'язки, міжм'язові сухожилля, сухожилльні прикріплення. В той же час, вивчаючи роботи ряду авторів, ми приходимо до висновку, що, укріплюючи сухожилля, людина стає набагато сильнішою і його травматизм знижується до мінімального рівня [4].

Крім того, при силових тренуваннях збільшується м'язова маса. Але серцево-судинна система остається на вихідному рівні. Це створює ситуацію, коли працездатності серцево-судинної системи не вистачає для забезпечення роботи м'язового апарату [14; 15; 16]. В результаті серцево-судинна система працює в напруженому режимі. Це часто приводить до захворювань серця, судин, нервової системи, зниженню фізичної і розумової працездатності [12; 13; 14; 21].

Тому разом з силовими навантаженнями в тренувальний процес в спортивному фітнесі

слід включати вправи, направлені не тільки на розвиток м'язової структури, але і специфічні вправи, направлені на зміцнення сухожильного апарату [24; 25] та кардіо-респіраторної системи. Крім того, велику увагу слід приділяти техніці дихання під час тренувань і стретчинга. Тому розробка методик тренування в спортивному фітнесі, що дозволяють гармонійно поєднувати всі елементи, строго диференціюючи їх між собою при адекватному підборі навантажень, є своєчасною і актуальною.

**Мета роботи** – виявити вплив застосування статичних вправ і ізометричної гімнастики у поєднанні з кардіо-навантаженнями в тренувальному процесі в спортивному фітнесі на показники силових можливостей, процесів відновлення.

### Матеріал і методи

#### Учасники

В дослідженні взяли участь 40 чоловіків віком 20-25 років, маса тіла яких знаходилась в межах 65-75 кг, та 62 жінки віком 20-25 років, маса тіла яких знаходилась в діапазоні 55-90 кг. Стаж занять спортивним фітнесом випробуваних – чоловіків складав 1 рік. Стаж занять спортивним фітнесом випробуваних – жінок складав від 1 до 2 років. Всі випробувані дали згоду на участь в експерименті.

#### Організація дослідження

Чоловіки були поділені на контрольну та експериментальну групи по 20 осіб в кожній. Групи тренувалися за однаковими програмами, але в експериментальній групі менше часу приділялось застосуванню засобів силових витривалості на користь засобам, що розвивають серцево-судинну систему та зв'язковий апарат. В групі жінок у зв'язку з великим розкидом показників маси тіла і різного стажу було проведено тестування за пробою Летунова. Дослідження працездатності жінок і тестування контрольної та експериментальної груп чоловіків до початку експерименту проводилось у лютому 2018 року. Експеримент в групі чоловіків тривав з 1.02.2018 по 1.07.2018. Наприкінці експерименту було проведено друге тестування чоловіків.

На початку і наприкінці експерименту випробувані проходили контрольні тестування, які складалися з наступних випробувань:

#### Чоловіки:

1 – тести на силові можливості («жим лежачи, максимальна вага», «присідання зі



штангою, максимальна вага», «становя тяга», «кількість підйомів ваги 100 кг»;

2 – тест на якість роботи кардіореспіраторної системи: вимірювання частоти серцевих скорочень на першій хвилині відновлення після стандартного навантаження – 3-х хвилинний біг на місці з високим підйомом стегна;

3 – психофізіологічні тести: тест Шульте на розумову працездатність.

Жінки:

1 – тест на витривалість та відновлення працездатності: проба Летунова.

В тесті Шульте випробуваному потрібно в таблицях 5x5 з 25 цифр (від 1 до 25), розташованих в довільному порядку, по черзі відзначати цифри від 1 до 25. Після проходження першої таблиці відразу ж з'являється друга з іншим порядком цифр і т. Д. Все випробуваний проходить 5 таблиць. Фіксували час роботи на кожній таблиці з п'яти (с), Ефективність роботи як середнє арифметичне часу роботи на п'яти таблицях (с).

Проба Летунова. Вимірюється ЧСС до початку тесту, потім виконуються присідання за 20 с, вимірюється ЧСС на першій, другій, третій хвилинах відновлення. Після цього виконується біг 15 с, вимірюється ЧСС на першій, другій, третій хвилинах відновлення. Потім виконується біг на місці протягом 3 хвилин, вимірюється ЧСС на кожній хвилині відновлення до відновлення ЧСС до рівня до початку тесту.

#### Статистичний аналіз

Цифровий матеріал, отриманий при виконанні дослідження, був оброблений за допомогою традиційних методів математичної статистики. За кожним показником визначали середнє арифметичне значення  $\bar{X}$ , середнє квадратичне відхилення  $S$  (стандартне відхилення), оцінку достовірності відмінностей між параметрами початкового і кінцевого результатів, а також між контрольною і експериментальною групами за  $t$ -критерієм Стьюдента з відповідним рівнем значущості ( $p$ ).

Також був застосований дисперсійний аналіз. Визначався вплив маси тіла і стажу занять на показники працездатності випробуваних – жінок.

Математична обробка даних проводилась за допомогою програм по обробці результатів наукових досліджень Microsoft Excel «Аналіз даних», SPSS. Відмінності вважали достовірними при рівні значущості  $p < 0,05$ .

#### Опис експериментальної методики

В експериментальній групі застосовувалася розроблена методика, яка включала статичні вправи і ізометричну гімнастику, які проводилися як розминка перед кожним тренуванням по 10-20 мін двічі в тиждень і 45-60 хв один раз в тиждень. Крім того, 2 рази на тиждень застосовували кардіотренування. Воно включало вправи на тредбані, заняття із степ-аеробіки, тощо. Створення методики, що дозволяє розвивати не тільки силові можливості, але і зміцнювати зв'язковий апарат та кардіо-респіраторну систему, при ефективному поєднанні вправ різної спрямованості, є одним з основних завдань тренувального процесу в сучасному спортивному фітнесі.

#### Результати

Розроблена методика виявилася високоефективною для розвитку силових здібностей тих, що займаються бодібілдингом. Після проведення експерименту групи, що достовірно не розрізнялися між собою до нього, почали достовірно розрізнятися практично за всіма показниками тестування (табл. 1-4):

- Показники тесту «жим лежачи» в контрольній групі склали  $110,19 \pm 1,45$  кг, а в експериментальній –  $142,7 \pm 1,32$  кг ( $p < 0,001$ ).

- Показники тесту «присідання» в контрольній групі склали  $111,34 \pm 1,08$  кг, а в експериментальній  $140 \pm 1,15$  кг ( $p < 0,001$ ).

- Показники тесту «становя тяга» в контрольній групі склали  $169,03 \pm 0,14$  кг, а в експериментальній  $200,2 \pm 0,99$  кг ( $p < 0,001$ ).

- Кількість підйомів ваги 100 кг в контрольній групі склало  $4,76 \pm 0,25$  разів, а в експериментальній групі  $11 \pm 0,32$  разу ( $p < 0,001$ ).

Ефективність застосування методики статичних вправ і ізометричної гімнастики підтверджується більш вираженим приростом результатів силової підготовленості що займаються експериментальної групи в порівнянні з контрольною:

- У тесті «жим лежачи» відсоток приросту результатів в експериментальній групі склав 41,8%, а в контрольній 9,17%.

- Приріст показників в тесті «присідання» в експериментальній групі склав 58,8%, а в контрольній 21,12% при  $p < 0,001$  в обох групах.

- Приріст показників в тесті «становя тяга» в експериментальній групі склав 33,5%, а в контрольній 12,68% при  $p < 0,001$ .

Що стосується показників відновлення працездатності, то слід зазначити, що в експериментальній групі спостерігалось



достовірно зниження ЧСС після стандартного навантаження при  $p < 0,001$  (табл. 3), в той час як в контрольній групі ці зміни не достовірні ( $p > 0,05$ ). Контрольна та експериментальна групи до проведення експерименту достовірно не відрізнялись між собою за всіма показниками (табл. 1). Після експерименту групи стали достовірно відрізнятися між собою, зокрема, за показником відновлення працездатності ( $p < 0,05$ ) (табл. 2).

Застосування розробленої методики позитивно вплинуло також і на розумову працездатність. В експериментальній групі показник ефективності роботи за тестом Шульте поліпшився при  $p < 0,001$  (табл. 3). В контрольній групі зміна даного показника не достовірна ( $p > 0,05$ ) (табл. 4). Після проведення експерименту групи стали достовірно відрізнятися між собою при  $p < 0,05$  (табл. 2).

Таблиця 1

Результати тестування випробовуваних експериментальної і контрольної груп до проведення експерименту

Тести		Контрольна група			Експериментальна група			Розходження	
		$\bar{x}$	S	m	$\bar{x}$	S	m	t	p
Жим лежачи, кг	Вага, кг	100,96	2,17	0,601	100,62	2,63	0,76	0,34	$>0,05$
	Кількість повторень	1,153	0,37	0,10	1,16	0,38	0,11	0,08	$>0,05$
Присідання кг	100 кг, кількість	91,92	5,31	1,47	88,12	5,12	1,47	1,68	$>0,05$
	Вага, кг	8,38	1,70	0,47	8,41	1,78	0,51	0,06	$>0,05$
Станова тяга, кг	Кількість повторень	150	5,68	1,57	150	5,93	1,71	0,00	$>0,05$
	Вага, кг	1,53	0,51	0,14	1,41	0,51	0,14	0,58	$>0,05$
ЧСС відновлення, $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$		114, 32	12,385	2,77	112,26	9,41	2,10	-0,25	$>0,05$
Тест Шульте, ефективність роботи, с		39,13	17,30	4,32	42,30	6,39	1,60	0,36	$>0,05$

Таблиця 2

Результати тестування випробовуваних експериментальної і контрольної груп після проведення експерименту

Тести		Контрольна група			Експериментальна група			Відмінності	
		$\bar{x}$	S	m	$\bar{x}$	S	m	t	p
Жим лежачи, кг	Вага, кг	110,19	5,25	1,45	142,7	4,57	1,32	16,03	$<0,001$
	Кількість повторень	2,61	0,50	0,140	2,5	0,52	0,15	0,56	$>0,05$
	100 кг, кількість повторень	4,76	0,92	0,25	11	1,12	0,32	15,01	$<0,001$
Присідання кг	Вага, кг	111,34	3,90	1,08	140	3,98	1,15	18,13	$<0,001$
	Кількість повторень	8,46	1,71	0,47	8,41	1,78	0,51	0,06	$>0,05$
Станова тяга, кг	Вага, кг	169,03	4,51	1,25	200,2	3,44	0,99	19,49	$<0,001$
	Кількість повторень	1,46	0,51	0,14	1,58	0,51	0,14	0,58	$>0,05$
ЧСС відновлення, $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$		119,3	15,63	3,49	92,90	10,71	2,40	2,19	$<0,05$
Тест Шульте, ефективність роботи, с		37,95	2,56	0,64	34,75	0,51	0,13	2,45	$<0,05$





Результати тестування випробовуваних експериментальної групи до і після проведення експерименту

Тести		До експерименту			Після експерименту			Відмінності		
		$\bar{x}$	S	m	$\bar{x}$	S	m	% приросту	t	p
Жим лежачи, кг	Вага, кг	100,62	2,63	0,76	142,7	4,57	1,32	41,8	31,51	<0,001
	Кількість повторень	1,16	0,38	0,11	2,5	0,52	0,15	115	5,93	<0,001
	100 кг, кількість повторень	-	-	-	11	1,12	0,32	-	-	-
Присідання кг	Вага, кг	88,12	5,12	1,47	140	3,98	1,15	58,8	27,3	<0,001
	Кількість повторень	8,41	1,78	0,51	8,41	1,78	0,51	0,00	0,00	>0,05
Станова тяга, кг	Вага, кг	150	5,93	1,71	200,2	3,44	0,99	33,5	24,5	<0,001
	Кількість повторень	1,41	0,51	0,14	1,58	0,51	0,14	12,1	0,61	>0,05
ЧСС відновлення, уд·хв <sup>-1</sup>		112,26	9,41	2,10	92,90	10,71	2,40	17,2	7,28	<0,001
Тест Шульте, ефективність роботи, с		42,30	6,39	1,60	34,75	0,51	0,13	17,8	6,56	<0,001

Таблиця 4

Результати тестування випробовуваних контрольної групи до і після проведення експерименту

Тести		До експерименту			Після експерименту			Відмінності		
		$\bar{x}$	S	m	$\bar{x}$	S	m	% приросту	t	p
Жим лежачи, кг	Вага, кг	100,96	2,17	0,601	110,19	5,25	1,45	9,17	7,4	<0,001
	Кількість повторень	1,153	0,37	0,10	2,61	0,50	0,140	126	4,93	<0,001
	100 кг, кількість повторень	-	-	-	4,76	0,92	0,25	-	-	-
Присідання кг	Вага, кг	91,92	5,31	1,47	111,34	3,90	1,08	21,12	8,84	<0,001
	Кількість повторень	8,38	1,70	0,47	8,46	1,71	0,47	1,9	0,12	>0,05
Станова тяга, кг	Вага, кг	150	5,68	1,57	169,03	4,51	1,25	12,68	13,3	<0,001
	Кількість повторень	1,53	0,51	0,14	1,46	0,51	0,14	-4,5	0,36	>0,05
ЧСС відновлення, уд·хв <sup>-1</sup>		114,32	12,38	2,77	119,3	15,63	3,49	-4,3	0,58	>0,05
Тест Шульте, ефективність роботи, с		39,13	17,30	4,32	37,95	2,56	0,64	3,01	0,34	>0,05



В експериментальній групі спостерігалась відсутність травматизму і зникнення деяких хворобливих симптомів, тоді як в контрольній групі подібні явища або спостерігались з частотою 3-5 випадків на рік травм середньої тяжкості і 5-6 легкої важкості на групу.

У жінок було виявлено достовірний вплив маси тіла у поєднанні із стажем занять фітнесом на показники ЧСС при відновленні після виконання проби Летунова на першій та на п'ятій хвилині відновлення, а також на показники ЧСС в стані спокою (табл. 5). Це свідчить про те, що окремо ні стаж занять фітнесом протягом року, ні маса тіла,

взяті окремо, не впливають на показники відновлення працездатності. Але якщо розглядати дію цих факторів разом, можна спостерігати їх достовірний вплив на показник відновлення працездатності. Найліпші показники впливу стажу занять фітнесом на відновлення працездатності спостерігаються у жінок з меншою масою тіла. Це свідчить про те, що оптимальна маса тіла сприяє оптимізації тренувального ефекту у жінок при заняттях фітнесом (рис. 1).

Таблиця 5

Вплив маси тіла і стажу занять фітнесом на рівень функціональних можливостей спортсменок  
(частота серцевих скорочень в стані спокою, при відновленні після 3-хв бігу в пробі Летунова)  
Тести міжгрупових ефектів

Джерело	Залежна величина	Тип III Сума квадратів	df	Середній квадрат	F	p
1	2	3	4	5	6	7
Коректована модель	ЧСС_до_трен	9192,603a	53	173,45	1,40	0,31
	Летун_біг3хв_1	40045,714m	53	755,58	1,13	0,46
	Летун_біг3хв_2	21855,429n	53	412,37	1,65	0,21
	Летун_біг3хв_3	21684,000o	53	409,13	0,67	0,82
	Летун_біг3хв_4	16592,857p	53	313,07	0,71	0,79
	Летун_біг3хв_5	18530,000q	53	349,62	0,91	0,62
Переадресація	ЧСС_до_трен	234041,59	1	234041,59	1893,09	0,00
	Летун_біг3хв_1	643511,25	1	643511,25	961,42	0,00
	Летун_біг3хв_2	398574,15	1	398574,15	1598,56	0,00
	Летун_біг3хв_3	332271,99	1	332271,99	547,70	0,00
	Летун_біг3хв_4	297286,47	1	297286,47	674,63	0,00
	Летун_біг3хв_5	274700,10	1	274700,10	714,13	0,00
Маса	ЧСС_до_трен	1304,03	8	163,00	1,32	0,34
	Летун_біг3хв_1	5424,28	8	678,03	1,01	0,49
	Летун_біг3хв_2	3507,22	8	438,40	1,76	0,21
	Летун_біг3хв_3	3957,12	8	494,64	0,82	0,61
	Летун_біг3хв_4	5266,15	8	658,27	1,49	0,28
	Летун_біг3хв_5	3168,44	8	396,06	1,03	0,48
Стаж_занять	ЧСС_до_трен	341,84	1	341,84	2,77	0,13
	Летун_біг3хв_1	1604,94	1	1604,94	2,40	0,16
	Летун_біг3хв_2	117,44	1	117,44	0,47	0,51
	Летун_біг3хв_3	1160,36	1	1160,36	1,91	0,20
	Летун_біг3хв_4	542,67	1	542,67	1,23	0,30
	Летун_біг3хв_5	915,23	1	915,23	2,38	0,16
Маса * Стаж_занять	ЧСС_до_трен	832,13	1	832,13	6,73	0,03
	Летун_біг3хв_1	4612,80	1	4612,80	6,89	0,03
	Летун_біг3хв_2	202,80	1	202,80	0,81	0,39
	Летун_біг3хв_3	691,20	1	691,20	1,14	0,31
	Летун_біг3хв_4	691,20	1	691,20	1,57	0,24
	Летун_біг3хв_5	2116,80	1	2116,80	5,50	0,04



1	2	3	4	5	6	7
Помилка	ЧСС_до_трен	1112,667	9	123,63		
	Летун_біг3хв_1	6024	9	669,333		
	Летун_біг3хв_2	2244	9	249,333		
	Летун_біг3хв_3	5460	9	606,667		
	Летун_біг3хв_4	3966	9	440,667		
	Летун_біг3хв_5	3462	9	384,667		
Всього	ЧСС_до_трен	378156	63			
	Летун_біг3хв_1	1032696	63			
	Летун_біг3хв_2	686916	63			
	Летун_біг3хв_3	560376	63			
	Летун_біг3хв_4	504216	63			
	Летун_біг3хв_5	480744	63			
Коректований ітог	ЧСС_до_трен	10305,27	62			
	Летун_біг3хв_1	46069,71	62			
	Летун_біг3хв_2	24099,43	62			
	Летун_біг3хв_3	27144	62			
	Летун_біг3хв_4	20558,86	62			
	Летун_біг3хв_5	21992	62			

а.  $R^2 = ,892$  (Скоректований R квадрат = ,256)

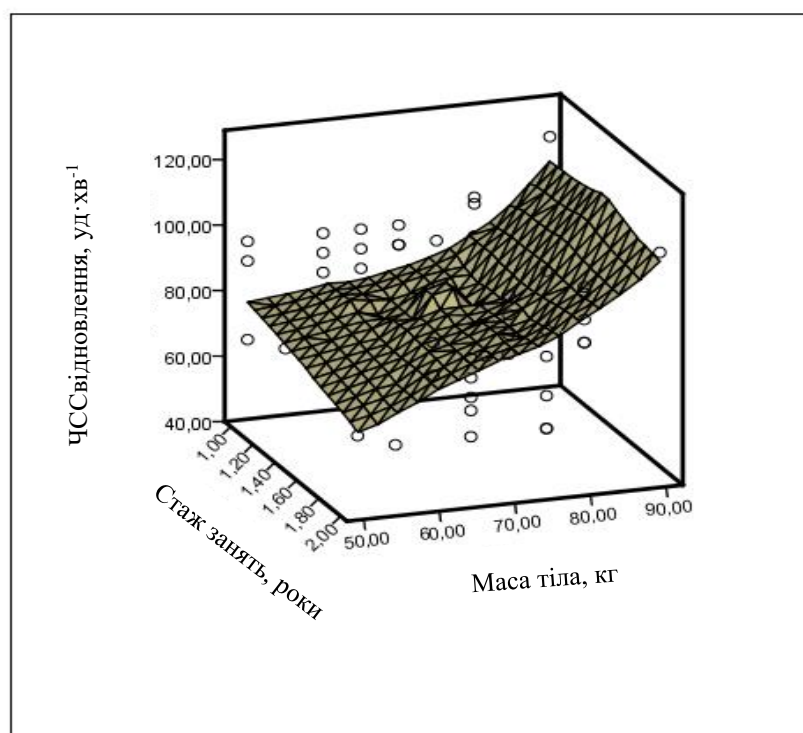
т.  $R^2 = ,869$  (Скоректований R квадрат = ,099)

п.  $R^2 = ,907$  (Скоректований R квадрат = ,359)

о.  $R^2 = ,799$  (Скоректований R квадрат = -,386)

р.  $R^2 = ,807$  (Скоректований R квадрат = -,329)

q.  $R^2 = ,843$  (Скоректований R квадрат = -,084)



LLR Smoother

Рис. 1. Взаємозв'язок частоти серцевих скорочень, маси тіла і стажу занять спортивним фітнесом жінок на початковому етапі підготовки



### Дискусія

Аналізуючи отримані результати, можна відзначити, що розроблена методика тренування в спортивному фітнесі на початковому етапі, застосована на класичному спортивному фітнесі (тренування з використанням силових спортивних тренажерів, штанг, гантель), природно дає позитивні результати в показниках розвитку силових здібностей, про що свідчить достовірне підвищення результатів тестування не тільки в експериментальній, але і в контрольній групах.

Проте дана система має ряд недоліків, а саме: недостатній розвиток інших фізичних якостей, зокрема, гнучкості, а також недостатнє опрацювання зв'язкового апарату та кардіо-респіраторної системи. Все це приводить до достатньо високому травматизму при заняттях спортивним фітнесом: розтягуванню зв'язок, виникненню артритів, артрозу, закріпаченню м'язів і ін. Тому, як показало наше дослідження, разом з силовими навантаженнями в тренувальний процес в спортивному фітнесі слід включати вправи, спрямовані не тільки на розвиток м'язової структури, але і специфічні вправи, направлені на укріплення сухожильного апарату та розвиток кардіо-респіраторної системи. Крім того, велику увагу слід приділяти техніці дихання під час тренувань і стретчинга. Все це і було складеними компонентами розробленої методики, яка показала свою ефективність в тренувальному процесі в спортивному фітнесі. Отримані результати є відносно новими у порівнянні з даними літератури [24; 25]. Наше дослідження показало також позитивний вплив розробленої методики на розумову працездатність, що також є новими даними у порівнянні з даними літератури [14; 15].

Слід зазначити, що основним завданням, що стоїть перед даною методикою, було гармонійне поєднання всіх елементів, строга диференціація їх між собою і адекватний підбір навантажень. Все це і дозволило істотно підвищити показники силової підготовленості в спортивному фітнесі у випробовуваних експериментальної групи в порівнянні з контрольною.

Розглядаючи силові тренування (культуризм, важка атлетика, паурліфтинг і так далі), ми бачимо, що основна увага йде на розвиток м'язової тканини і, відповідно, збільшення силових показників. Але при всьому цьому абсолютно без уваги залишається зв'язковий апарат. Тому спортивний фітнес залишається досить травматичним видом спорту [2; 5].

При цьому найчастіше травмуються саме суглобові зв'язки, міжм'язові сухожилля, сухожильні прикріплення. Вивчаючи роботи ряду авторів, ми приходимо до висновку, що,

укріплюючи сухожилля, людина стає набагато сильнішою і його травматизм знижується до мінімального рівня.

Розроблена методика достатньо доступна: вона не вимагає великих витрат часу. Крім того, вона легко засвоюється, оскільки не вимагає великих координаційних здібностей. Це робить її досить доступною для широких кругів тих, що займаються спортивним фітнесом, що, безумовно, є її достоїнством. При всій доступності розробленої методики, важливо відзначити те, що вона є достатньо ефективною, про що переконливо свідчать результати експерименту.

Щодо дослідження роботи серцево-судинної системи жінок, які займаються спортивним фітнесом, то слід зазначити, що виявлення залежності стану системи відновлення у жінок на початковому етапі підготовки від сукупності дії маси тіла та стажу занять, також є новим знанням. Це важливо для практики тренувального процесу в спортивному фітнесі у жінок, оскільки урахування того факту, що у жінок з більшою масою тіла важче проходить адаптація серцево-судинної системи до навантажень, є важливим елементом стратегії індивідуалізації в спортивному фітнесі.

Розглядаючи питання про доцільність застосування розробленого комплексу статичних вправ і ізометричної гімнастики у поєднанні з кардіо-навантаженнями, важливо відзначити і той факт, що застосування розробленого комплексу в тренувальному процесі забезпечило не тільки високий приріст силових показників, але і ряд інших, не менш важливих ефектів.

Так, у випробовуваних експериментальної групи спостерігалася відсутність боязні роботи з великими вагами, упевненість в щільності тіла і міцності сухожиль. Цим можна також частково пояснити такий високий приріст показників розвитку сили випробовуваних експериментальної групи в порівнянні з контрольною.

Крім того, в експериментальній групі спостерігалася значне зниження травматизму: протягом 12 місяців проведення експерименту жоден випробовуваний експериментальної групи не травмувався. Тоді як в контрольній групі було зафіксовано п'ять випадків розтягування сухожиль, дві травми ліктьового суглоба і одна серйозна травма плечового суглоба.

Слід зазначити також, що у всіх випробовуваних експериментальної групи покращав загальний стан, у двох що займаються зникли симптоми старих травм плеча і стегна. У одного випробовуваного після проходження курсу розробленої методики статичних вправ і ізометричної гімнастики відновилися функції





стегна після надриву ніжного м'яза, що раніше лікувалося різними методами достатньо довго (1,5 року) і безуспішно. Еластичність м'яза і рухливість в суглобах відновилися практично повністю.

Поліпшення здоров'я що займаються експериментальної групи характеризувалося також тим, що у 6% випробовуваних експериментальної групи значно покращав стан шийного відділу хребта, зникли головні болі, нормалізувався серцево-судинний тиск. У всіх випробовуваних експериментальної групи спостерігалось зникнення болів в поперековому відділі хребта, тоді як в контрольній групі зникнення болів в спині спостерігалось лише у що 10% займаються.

Важливо відзначити також, що виконання статичних вправ у випробовуваних експериментальної групи на порядок поліпшило техніку виконання вправ тренажерах і з штангою. За словами спортсменів, у них з'явилося «щільніше» відчуття тіла і навантажених м'язів, все тіло стало еластичніше і «як гумове». В той же час випробовувані контрольної групи відзначали симптоми «затурканості» м'язів, тяжкість в хребті, зменшення рухливості суглобів.

Проведене дослідження переконливо показало ефективність застосування розробленої методики в тренувальному процесі в спортивному фітнесі.

### Висновки

1. Показано, що в сучасних системах спортивного фітнесу увага приділяється, головним чином, розвитку м'язової системи. При цьому залишається абсолютно незачепленим питання про засоби і методи розвитку зв'язкового апарату, кардіо-респіраторної системи та психофізіологічного стану. Тим часом рівень розвитку зв'язкового апарату, стан кардіо-респіраторної та нервової систем визначає частоту виникнення і тяжкість травм.

2. Розроблено методику, що дозволяє розвивати не тільки силові можливості, але і укріплювати зв'язковий апарат, позитивно впливати на стан кардіо-респіраторної системи та психічну працездатність достатньо ефективним способом, наприклад, за допомогою статичних вправ і ізометричної гімнастики у поєднанні з кардіо-навантаженнями та дихальними вправами.

Розроблена методика виявилася високоефективною для розвитку силових здібностей чоловіків. Після проведення експерименту групи, що достовірно не розрізнялися між собою до нього, почали достовірно розрізнятися практично за всіма показниками тестування.

3. Застосування розробленої методики позитивно вплинуло на показники відновлення працездатності. В експериментальній групі спостерігалось достовірне зниження ЧСС після стандартного навантаження при  $p < 0,001$ , в той час як в контрольній групі ці зміни не достовірні ( $p > 0,05$ ). Застосування розробленої методики позитивно вплинуло також і на розумову працездатність. В експериментальній групі показник ефективності роботи за тестом Шульте поліпшився при  $p < 0,001$ . В контрольній групі зміна даного показника не достовірна ( $p > 0,05$ ).

4. У жінок було виявлено достовірний вплив маси тіла у поєднанні із стажем занять фітнесом на показники ЧСС при відновленні після виконання проби Летунова на першій та на п'ятій хвилині відновлення, а також на показники ЧСС в стані спокою. Оптимальна маса тіла сприяє оптимізації тренувального ефекту у жінок при заняттях фітнесом.

### Подяки

Дослідження проведено відповідно до науково-дослідної роботи, яка фінансується за рахунок державного бюджету Міністерства освіти і науки України на 2017-2018 рр. «Теоретико-методичні основи застосування інформаційних, медико-біологічних і педагогічних технологій для реалізації індивідуального фізичного, інтелектуального і духовного потенціалу та формування здорового способу життя» (№ державної реєстрації 0117U000650).

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що не існує конфлікту інтересів.

### References

1. Amankwaah, A., Kim, J. E., & Campbell, W. (2016). Body Composition Changes in Weight-Stable Overweight and Obese Middle-Aged Adults Who Performed Exercise Training For 36 Weeks Impact Indexes of Cardio-Metabolic Health. *Faseb Journal*, 30.
2. Blackwell, J., Atherton, P. J., Smith, K., Doleman, B., Williams, J. P., Lund, J. N., & Phillips, B. E. (2017). The efficacy of unsupervised home-based exercise regimens in comparison to supervised laboratory-based exercise training upon cardio-respiratory health facets. *Physiological Reports*, 5(17). doi:10.14814/phy2.13390



3. Brown, S. A., & Sandhu, N. (2016). Proposing and Meeting the Need for Interdisciplinary Cardio-oncology Subspecialty Training. *Journal of Cardiac Failure*, 22(11), 934-935. doi:10.1016/j.cardfail.2016.04.019
4. Denham, J., O'Brien, B. J., & Charchar, F. J. (2016). Telomere Length Maintenance and Cardio-Metabolic Disease Prevention Through Exercise Training. *Sports Medicine*, 46(9), 1213-1237. doi:10.1007/s40279-016-0482-4
5. Doroshenko, E. Y., Svatyev, A. V., Iermakov, S. S., & Jagiello, W. (2017). The use of cardio training facilities in training 7-9-year-old judo athletes. *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports*, 13, 165-172.
6. Fiuza, M., Ribeiro, L., Magalhaes, A., Sousa, A. R., Menezes, M. N., Jorge, M., . . . Pinto, F. J. (2016). Organization and implementation of a cardio-oncology program. *Revista Portuguesa De Cardiologia*, 35(9), 485-494. doi:10.1016/j.repc.2016.04.006
7. Fonseca, M. J., Severo, M., Lawlor, D. A., Barros, H., & Santos, A. C. (2018). Newborn weight change and childhood cardio-metabolic traits - a prospective cohort study. *Bmc Pediatrics*, 18. doi:10.1186/s12887-018-1184-x
8. Ganatra, S., & Hayek, S. S. (2018). Cardio-Oncology for GenNext A Missing Piece of the Training Puzzle. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(25), 2977-2980. doi:10.1016/j.jacc.2018.05.008
9. Greenlee, T. A., Greene, D. R., Ward, N. J., Reeser, G. E., Allen, C. M., Baumgartner, N. W., . . . Hillman, C. H. (2016). Effectiveness Of A 16-week High-Intensity Cardio-Resistance Training (HICRT) Program In Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(5), 860-860. doi:10.1249/01.mss.0000487579.57760.59
10. Izumiya, Y., Onoue, Y., Kimura, Y., Ishida, T., Yamamura, S., Hanatani, S., . . . Hokimoto, S. (2016b). Akt1-mediated Skeletal Muscle Growth Induces Exosomemediated Secretion of Cardio-protective microRNAs. *Circulation*, 134.
11. Johnson, M. N., Steingart, R., & Carver, J. (2017). How to Develop a Cardio-oncology Fellowship. *Heart Failure Clinics*, 13(2), 361-+. doi:10.1016/j.hfc.2016.12.012
12. Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). *Evaluation and correction of physiological states in sports*, Kharkiv, KNPU. In *Ukrainian*
13. Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., et al. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *JPES*, (17)2, 648 – 655.
14. Kozina, Z., Barybina, L., Mishchenko, D., Tsikunov A., & Kozin A. (2011). The program "Psychodiagnostics" as a means of determining psycho-physiological characteristics and functional state in the physical education of students. *Physical education of students*, 3, 56-59.
15. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
16. Kozina, Z. L., Krzysztow, P., & Katarzyna, P. (2015). The concept of individual approach in sport. *Pedagogics Psychology Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 19(3), 28-37. doi:10.15561/18189172.2015.0305
17. Lipski, M., Abbiss, C. R., & Nosaka, K. (2018). Cardio-pulmonary responses to incremental eccentric and concentric cycling tests to task failure. *European Journal of Applied Physiology*, 118(5), 947-957. doi:10.1007/s00421-018-3826-y
18. Osipov, A. Y., Kudryavtsev, M. D., Kramida, I. E., Iermakov, S. S., Kuzmin, V. A., & Sidorov, L. K. (2016). Modern methodic of power cardio training in students' physical education. *Physical Education of Students*, 20(6), 34-39. doi:10.15561/20755279.2016.0604
19. Ouerghi, N., Ben Fradj, M. K., Khammassi, M., Feki, M., Kaabachi, N., & Bouassida, A. (2017). Plasma chemerin in young untrained men: association with cardio-metabolic traits and physical performance, and response to intensive interval training. *Neuroendocrinology Letters*, 38(1), 59-66.
20. Parent, S., Pituskin, E., & Paterson, D. I. (2016). The Cardio-oncology Program: A Multidisciplinary Approach to the Care of Cancer Patients With Cardiovascular Disease. *Canadian Journal of Cardiology*, 32(7), 847-851. doi:10.1016/j.cjca.2016.04.014
21. Sobko, I.N., Kozina, Zh.L., Iermakov, S.S., Muszkieta, Radosław, Prusik, Krzysztof, Cieślicka, Mirosława, & Stankiewicz, Błażej (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 18(10), 45-51. doi:10.5281/zenodo.10490
22. Sperlich, B., Hahn, L. S., Edel, A., Behr, T., Helmpobst, J., Leppich, R., . . . Holmberg, H. C. (2018). A 4-Week Intervention Involving Mobile-Based Daily 6-Minute Micro-Sessions of Functional High-Intensity Circuit Training Improves Strength and Quality of Life, but Not Cardio-Respiratory Fitness of Young Untrained Adults. *Frontiers in Physiology*, 9. doi:10.3389/fphys.2018.00423
23. Stoner, L., Matheson, A. G., Perry, L. G., Williams, M. A., McManus, A., Holdaway, M., . . . Maiorana, A. (2017). Principles and strategies for improving the prevention of cardio-metabolic diseases in indigenous populations: An international Delphi study. *Preventive Medicine*, 96, 106-112. doi:10.1016/j.ypmed.2016.12.050
24. van der Ster, B. J. P., Bennis, F. C., Delhaas, T.,



Westerhof, B. E., Stok, W. J., & van Lieshout, J. J. (2018). Support Vector Machine Based Monitoring of Cardio-Cerebrovascular Reserve during Simulated Hemorrhage. *Frontiers in Physiology*, 8. doi:10.3389/fphys.2017.01057

25. Zinner, C., Sperlich, B., Born, D. P., & Michels, G. (2017). Effects of combined high intensity arm and leg

training on performance and cardio-respiratory measures. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(7-8), 969-975. doi:10.23736/s0022-4707.16.06539-7

#### Інформація про авторів

**Козина Ж.Л.**

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

[zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:zhanneta.kozina@gmail.com)

Харьковский национальный педагогический университет  
имени Г.С. Сковороды;  
ул.Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина.

**Николаєва В.**

[nicolaevavikusia@gmail.com](mailto:nicolaevavikusia@gmail.com)

Харьковский национальный педагогический университет  
имени Г.С. Сковороды;  
ул.Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

**Попов О.**

[upsarin77@gmail.com](mailto:upsarin77@gmail.com)

Харьковский национальный педагогический университет  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

**Олейник М.**

[zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:zhanneta.kozina@gmail.com)

Харьковский национальный педагогический университет  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

**Глядя С.А.**

доцент;

<http://orcid.org/0000-0002-8546-4159>

[glada.serg2008@gmail.com](mailto:glada.serg2008@gmail.com);

Национальный технический университет «Харьковский  
политехнический институт»,  
улица Кирпичева 2, Харьков, 61002, Украина.

**Васильев Ю.К.**

<https://orcid.org/0000-0002-5090-242X>

[zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:zhanneta.kozina@gmail.com);

Национальный технический университет «Харьковский  
политехнический институт»,  
ул. Кирпичева, 2, г.Харьков, Украина

#### Information about the authors

**Kozina Zh. L.**

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

[zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:zhanneta.kozina@gmail.com)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University;  
Altshevskikh str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

**Nikolayeva V.**

[nicolaevavikusia@gmail.com](mailto:nicolaevavikusia@gmail.com)

H.S. Scovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskikh str. 29, Kharkiv, 61002, Ukraine

**Popov O.**

[upsarin77@gmail.com](mailto:upsarin77@gmail.com)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskikh str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

**Oleinik M.**

[zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:zhanneta.kozina@gmail.com)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskikh str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

**Glyadya S.A.,**

<http://orcid.org/0000-0002-85464159>

[glada.serg2008@gmail.com](mailto:glada.serg2008@gmail.com);

National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute",  
Kirpicheva street 2, Kharkov, 61002, Ukraine.

**Vasilyev Yu.K.**

<https://orcid.org/0000-0003-4789-1245>

[zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:zhanneta.kozina@gmail.com)

The National Technical University "Kharkiv Polytechnic  
Institute",  
ul. Kirpicheva, 2, Kharkov, Ukraine

Принята в редакцию 11.08.2018

Received: 11.08.2018



## Интегральная методика физической подготовки юных дзюдоистов на начальном этапе

Козина Ж.Л., Пушкар Н., Огарь Г.А.

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468164>

### Abstrakt

Kozina Zh.L., Pushkar M., Ogar G.A. Integral method of physical training of young judoists at the initial stage

**Objective:** to develop and substantiate the integral methodology of physical training of judoists at the initial training stage on the application of exercises from other sports. **Material and methods.** The research involved 30 people (young judoists 10-11 years old) of the Youth Sports School "KhTW". The subjects were divided into control (n = 15 people) and experimental (n = 15 people) groups. Before the start of the experiment, the young judoists from the control and experimental groups did not statistically differ in the studied parameters ( $p > 0.05$ ). The developed methodology was applied for six months (from October 2017 to March 2018). Young judoists of the control group trained according to the generally accepted method of developing speed-power qualities, in turn, the studied young wrestlers of the EG - according to the developed methodology. In the experimental group, exercises from other sports were also used (sports, athletics). **Results.** Experimental methods, focused on the accentuated improvement of physical qualities using gaming tools, funds from other sports (sports, athletics), ensure that young judoists achieve 10-11 years of great increase in speed-strength endurance and explosive power ( $p < 0,01$ ) than training, traditionally aimed at the development of motor skills ( $p < 0.05$ ). **Conclusions.** An increase in the amount of physical exercises of a playful nature, as well as exercises from other sports (athletics, sports) in the training of young judo wrestlers should be considered as one of the ways to improve the effectiveness of the athletic sports training system at the initial stage of training. The experimental program is more effective than the traditional training program used in the control group.

**Keywords:** judo; athletes; young people; integrity; method; physical training

### Анотація

Козина Ж.Л., Пушкар М., Огар Г.О. Інтегральна методика фізичної підготовки юних дзюдоїстів на початковому етапі

**Мета роботи:** розробити і обґрунтувати інтегральну методику фізичної підготовки дзюдоїстів із застосування вправ з інших видів спорту. **Матеріал і методи.** У дослідженнях брали участь 30 осіб (юні дзюдоїсти 10-11 років) ДЮСШ «ХТЗ». Досліджувані були розділені на контрольну (n = 15 осіб) та експериментальну (n = 15 осіб) групи. До початку експерименту юні дзюдоїсти контрольної і експериментальної груп статистично достовірно не відрізнялися за досліджуваними показниками ( $p > 0,05$ ). Розроблена методика застосовувалася протягом шести місяців (з жовтня 2017 по березень 2018). Юні дзюдоїсти контрольної групи тренувалися за загальноприйнятою методикою розвитку швидкісно-силових якостей, в свою чергу досліджувані юні борці ЕГ - за розробленою методикою. В експериментальній групі застосовувалися також вправи з інших видів спорту (спортивні ігри, легка атлетика). **Результати.** Експериментальна методика, орієнтована на акцентоване вдосконалення фізичних якостей із застосуванням засобів ігрової спрямованості, коштів з інших видів спорту (спортивні ігри, легка атлетика), забезпечує досягнення юними дзюдоїстами 10-11 років великого приросту швидкісно-силової витривалості і вибухової сили ( $p < 0,01$ ), ніж тренування, традиційно направлено на розвиток рухових якостей ( $p < 0,05$ ). **Висновки.** Збільшення обсягу фізичних вправ ігрового характеру, а також вправ з інших видів спорту (легка атлетика, спортивні ігри) в підготовці юних дзюдоїстів слід розглядати як один із шляхів підвищення ефективності системи спортивної підготовки спортсменів на початковому етапі підготовки. Експериментальна програма є більш ефективною в порівнянні з традиційною програмою тренування, яка використовувалася в контрольній групі.

**Ключові слова:** дзюдо; атлети; юні; інтегральність; методика; фізична підготовка

### Аннотация

**Цель работы:** разработать и обосновать интегральную методику физической подготовки дзюдоистов по применению упражнений из других видов спорта. **Материал и методы.** В исследованиях принимали участие 30 человек (юные дзюдоисты 10-11 лет) ДЮСШ «ХТЗ». Исследуемые были разделены на контрольную (n = 15 человек) и экспериментальную (n = 15 человек) группы. До начала эксперимента юные дзюдоисты контрольной и экспериментальной групп статистически достоверно не отличались по исследуемым показателям ( $p > 0,05$ ). Разработанная методика применялась в течение шести месяцев (с октября 2017 по март 2018). Юные дзюдоисты контрольной группы тренировались по общепринятой методике развития скоростно-силовых качеств, в свою очередь исследуемые юные борцы ЕГ - по разработанной методике. В экспериментальной группе применялись также упражнения из других видов спорта (спортивные игры, легкая атлетика). **Результаты.** Экспериментальная методика, ориентированная на акцентированное совершенствование физических качеств с применением средств игровой направленности, средств из других видов спорта (спортивные игры, легкая атлетика), обеспечивает достижение юными дзюдоистами 10-11 лет большого прироста скоростно-силовой выносливости и взрывной силы ( $p < 0,01$ ), чем тренировки, традиционно направлено на развитие двигательных качеств ( $p < 0,05$ ). **Выводы.** Увеличение объема физических упражнений игрового характера, а также упражнений из других видов спорта (легкая атлетика, спортивные игры) в подготовке юных дзюдоистов следует рассматривать как один из путей повышения эффективности системы спортивной подготовки спортсменов на начальном этапе подготовки. Экспериментальная программа является более эффективной по сравнению с традиционной программой тренировки, которая использовалась в контрольной группе.

**Ключевые слова:** дзюдо; атлеты; юные; интегральность; методика; физическая подготовка





### Введение

Современное дзюдо – атлетический вид спорта, который требует высокого уровня развития всех физических качеств. Высокий уровень физической подготовки является основой для формирования правильной техники движений [14; 15; 16; 17; 21]. Повышения уровня физической подготовленности особенно актуально на этапе начальной подготовки юных спортсменов. В современной научной литературе многие авторы уделяют внимание данному вопросу.

Agostinho, M. F., et al. [1] разработали специальные тесты по физической подготовке юниоров – дзюдоистов. Авторы провели сравнение показателей физической подготовленности девушек и юношей и разработали специальные нормативы для оценки уровня физической подготовленности атлетов. Авторы предложили также специальные упражнения динамического и изометрического характера для повышения уровня физической подготовленности юных дзюдоистов. Wazir, M., et al. [22] предложили тесты для отбора юных дзюдоистов в сборные команды. Среди предложенных авторами тестов значительное место отводится тестам по физической подготовке.

Arziutov, G., et al. [2] Предложили применение дидактических принципов обучения технике дзюдо на основе акцента в тренировочном процессе на упражнения, требующие специальной выносливости для формирования надежности и стабильности движений юных дзюдоистов. В данной работе показано влияние развития специальной выносливости на качество выполнения технических приемов при утомлении.

Maciejewski, R. and H. Callanta [11] указывают на то, что правильная физическая подготовка сводит к минимуму количество травм у юных дзюдоистов. В качестве примера приводятся подготовка юных дзюдоистов в Филиппинах.

Ряд авторов [3; 4; 5; 12; 19] выявили влияние на уровень физической подготовленности атлетов различных факторов: кофеина, процесса снижения веса, агрессии и других факторов). В работе Missawi, K., et al. [13] показано, что физические нагрузки, применяемые в дзюдо, способствуют формированию более плотной структуры костной ткани у мальчиков. Данное исследование свидетельствует о значительном влиянии физических нагрузок в дзюдо на организм юных атлетов. Аналогичные данные получены в работе Wolska, B., et al. [23] Авторы выявили, что занятия дзюдо способствуют гармоничному формированию тела девушек.

Однако успех в любом виде спортивной деятельности обусловлен также развитием нервной системы [6; 7]. Toh, Z. H., et al. [20] установили, что у мальчиков, занимающихся дзюдо, выше количество белого вещества в коре головного мозга. Это свидетельствует об интегральности требований данного вида спорта к развитию как нервных

структур, так и специальных физических качеств. Данные исследования согласуются с нашими исследованиями, показавшими важность учета психофизиологических показателей при построении индивидуальных программ подготовки атлетов [7-10; 18].

Таким образом, проблема физической подготовки юных атлетов – дзюдоистов является многогранной. Современные научные исследования анализируют данный вопрос с различных сторон. Однако мало внимания уделяется методике физической подготовки юных дзюдоистов, которая бы затрагивала не только физические аспекты, но и комплексно влияла на развитие психомоторных способностей. Исходя из проанализированной литературы, можно сформулировать гипотезу: применение специальной методики развития физических качеств атлетов – дзюдоистов, содержащей упражнения комплексного влияния на нервную систему и на физические аспекты подготовки, будет положительно влиять на уровень физической подготовленности юных атлетов в дзюдо.

**Цель работы:** разработать и обосновать интегральную методику физической подготовки дзюдоистов на этапе начальной подготовки по применению упражнений из других видов спорта.

### Материал и методы

#### Участники

В исследованиях принимали участие 30 человек (юные дзюдоисты 10-11 лет) ДЮСШ «ХТЗ». Исследуемых была разделена на контрольную ( $n = 15$  человек) и экспериментальную ( $n = 15$  человек) группы. До начала эксперимента юные дзюдоисты контрольной и экспериментальной групп статистически достоверно не отличались по исследуемым показателям ( $p > 0,05$ ) (табл. 1).

#### Организация исследований

Разработанная методика использовали в течение шести месяцев (с октября 2017 по март 2018). Выполнение контрольных заданий включенных в педагогического эксперимента, проводилось в утренние часы в период с 11.00 до 13.00 и в вечернее время с 16.30 до 18.30.

Перед началом педагогического эксперимента проводилась стандартная подготовительная часть учебно-тренировочного занятия по борьбе дзюдо, которая включала в себя: проверку наличия юных атлетов, проведение мероприятий, к предупреждению травматизма во время отработки учебно-тренировочных задач, упражнения на внимание, ходьба и бег в различном темпе, специальные упражнения в передвижении, упражнения в парах, имитация технических действий дзюдо, приемы самостраховки, простейшие единоборства, отработка действий по внезапным командам и сигналам.



Показатели физической и технической подготовленности дзюдоистов 10-11 лет в начале эксперимента  
(экспериментальная группа - ЭГ, контрольная - КГ)

№ п/п	Тесты	Группа ЭГ $X \pm \delta$	Группа КГ $X \pm \delta$	t	p
1	Бег на 1000 м, с	281,5±11,1	284,1±11,2	-0,56	0,05
2	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, раз	24,0±9,93	20,5±4,56	1,11	0,05
3	Подтягивание на перекладине, раз	5,42±3,26	4,25±1,81	1,08	0,05
4	Вис на согнутых руках, с	21,25±8,1	22,50±5,5	-0,44	0,05
5	Подъем в сед за 1 мин, раз	26,75±5,6	24,58±3,9	1,09	0,05
6	Прыжок в длину с места, см	155,5±11,7	152,0±7,8	0,86	0,05
7	Тройной прыжок, см	340,9±22,0	343,9±19,6	-0,35	0,05
8	Метание мяча (1кг) снизу вперед двумя руками, см	630,4±66,7	602,9±84,2	0,88	0,05
9	8 бросков манекена, с	23,91±4,03	22,33±3,25	1,05	0,05
10	Бег на 30м, с	5,64±0,45	5,55±0,32	0,54	0,05
11	Челночный бег 4х9 м, с	11,93±0,64	12,01±0,50	-0,32	0,05
12	Продолжительность выполнения трех оборотов (вперед-назад-вперед), с	5,63±0,52	5,51±0,49	0,60	0,05
13	Равновесие на одной ноге, с	11,66±2,74	13,09±2,97	-1,22	0,05
14	Наклоны туловища вперед из положения сидя, см	11,83±5,41	8,5±3,26	1,83	0,05

Объем тренировочной нагрузки и интервалы отдыха между тренировочными схватками, подходами к выполнению приемов и технических действий дзюдо устанавливались в соответствии с индивидуально-типологических особенностей юных атлетов.

Юные дзюдоисты КГ тренировались по общепринятой методике развития скоростно-силовых качеств, в свою очередь исследуемые юные борцы ЭГ - по разработанной методике.

В учебно-тренировочном процессе в экспериментальной группе применялись следующие игры с элементами единоборств.

#### Игры в касание

Формируются различные движения и действия, присущие реальной соревновательном поединка. Развиваются качества и навыки: видеть партнера, распределять и концентрировать внимание, перемещаться самостоятельно, творчески решать двигательные задачи. Побеждает тот, кто быстрее коснется определенной части тела партнера.

#### Игры в блокирующие захваты

Задача игры в блокирующие захваты заключается в том, что один из игроков, осуществив в исходном положении указано захвата, должен удержать его до конца поединка (от 3-5 до 10 секунд), другой пытается как можно быстрее освободиться от захвата. Победа присуждается спортсмену, успешно решил свою задачу, затем партнеры меняются ролями.

Площадь для игры - круг, квадрат или коридор, выход за пределы которых считается поражением. Проигрыш засчитывается и за касание пола (ковра) рукой, коленом, за умышленное падение, за проведение приема с падением (последнее

относится к начальному периоду освоения и на площадках без мягкого покрытия).

Структура блокирующих захватов характеризуется: 1) зонами (частями тела), на которых выполняются захвата-упоры правой-левой руками 2) особенностями выполнения увлечений-упоров в разных зонах.

#### Игры в атакующие захваты

В основу игр в атакующие захваты положены элементы позиционной борьбы соревновательных поединков. Задача, тех, кто играет заключается в том, что необходимо осуществить одно из увлечений, обусловленных задачей, и реализовать его какой-нибудь преимуществом над соперником (содержание захвата течение заданного времени, взбивания соперника на колени, выход за спину, проведение сваливания, сжатия).

#### Игры в выталкивания

Игры проводятся на площадках (коврах), очерченных определенными пределами. Поражение засчитывается за выход ногами за черту площади, касание ногой (рукой) черты, ограничивает площадь единоборства.

#### Игры в дебюты (начало поединка)

Спортсменам предлагается игровой материал в более сложных условиях - начать поединок, находясь в разных позах и положениях по отношению друг к другу.

Применяются для формирования умений быстро находить и осуществлять атакующие решения по неудобных исходных положений: лежа на спине, на животе, на боку, ногами друг к другу - выйти наверх и прижать соперника лопатками к коврику; стоя на



коленях, сидя, лежа - по сигналу встать и зайти за спину партнеру.

Игры с отрывом соперника от ковра для развития силовых качеств и формирования навыков единоборств.

Игры за овладение обусловленным предметом (мячом, палкой, булавой, манекеном и т.п.) для формирования навыков маневрирования, сохранения позы, совершенствования атакующих и защитных действий, развития скоростных и скоростно-силовых качеств.

Основным принципом, заключался в основе методики развития физической подготовки юных борцов, был принцип сочетания средств общей и специальной физической подготовки, подобранных с учетом возрастных особенностей юных борцов 10-11 лет.

Кроме того, в экспериментальной группе применялись также упражнения из других видов спорта (спортивные игры, легкая атлетика).

В конце основной части каждого занятия в экспериментальной группе использовались специальные упражнения интегральной направленности и игры с элементами единоборств (общей продолжительностью 20 минут). В контрольной группе это время использовалось для общей физической подготовки, при этом только 5 минут отводилось на упражнения интегральной направленности.

*Тесты для определения уровня физической подготовленности*

Бег на 1000 м, с

Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, раз

Подтягивание на перекладине, раз

Вис на согнутых руках, с

Подъем в сед за 1 мин, раз

Прыжок в длину с места, см

Тройной прыжок, см

Метание мяча (1кг) снизу вперед двумя

руками, см

8 бросков манекена, с

Бег на 30м, с

Челночный бег 4х9 м, с

Продолжительность выполнения трех оборотов (вперед-назад-вперед), с

Равновесие на одной ноге, с

Наклоны туловища вперед из положения сидя, см

### Результаты

В результате проведенного исследования было выявлено, что почти все показатели в контрольных испытаниях выросли по сравнению с исходными данными. Изменения в обеих группах были статистически достоверными ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ) (табл. 2, 3) по всем показателям. Только один показатель - бег на 1000 м, отображающий общую выносливость, изменился статистически не достоверно ( $t = 1,38$ ) (табл. 2).

Таблица 2

Динамика уровня развития физической подготовленности юных дзюдоистов экспериментальной группы ( $n = 15$ ) за период исследования

№ п/п	Тесты	До эксперимента $X1 \pm \delta 1$	После эксперимента $X2 \pm \delta 2$	t	p
1	Бег на 1000 м, с	281,5 $\pm$ 11,1	278,9 $\pm$ 11,7	1,38	>0,05
2	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, раз	24,0 $\pm$ 9,93	41,6 $\pm$ 14,7	2,69	<0,05
3	Подтягивание на перекладине, раз	5,42 $\pm$ 3,26	7,5 $\pm$ 4,29	2,53	<0,05
4	Вис на согнутых руках, с	21,25 $\pm$ 8,1	24,58 $\pm$ 9,2	2,25	<0,05
5	Подъем в сед за 1 мин, раз	26,75 $\pm$ 5,6	36,5 $\pm$ 4,5	3,4	<0,01
6	Прыжок в длину с места, см	155,5 $\pm$ 11,7	165,4 $\pm$ 9,4	2,98	<0,01
7	Тройной прыжок, см	340,9 $\pm$ 22,0	355,6 $\pm$ 22,5	2,86	<0,01
8	Метание мяча (1кг) снизу вперед двумя руками, см	630,4 $\pm$ 66,7	670,0 $\pm$ 59,8	2,94	<0,01
9	8 бросков манекена, с	23,91 $\pm$ 4,03	20,91 $\pm$ 3,5	2,75	<0,01
10	Бег на 30м, с	5,64 $\pm$ 0,45	5,45 $\pm$ 0,42	2,87	<0,01
11	Челночный бег 4х9 м, с	11,93 $\pm$ 0,64	11,39 $\pm$ 0,41	2,82	<0,01
12	Продолжительность выполнения трех оборотов (вперед-назад-вперед), с	5,63 $\pm$ 0,52	5,32 $\pm$ 0,39	2,79	<0,01
13	Равновесие на одной ноге, с	11,66 $\pm$ 2,74	14,53 $\pm$ 4,02	2,34	<0,05
14	Наклоны туловища вперед из положения сидя, см	11,83 $\pm$ 5,41	13,91 $\pm$ 4,27	2,69	<0,05

Что касается показателей, характеризующих физическую подготовленность, более выраженные

положительные изменения наблюдаются у спортсменов экспериментальной группы (табл. 2-4).



Выше описаны данные свидетельствуют о том, что экспериментальная программа является более эффективной по сравнению с традиционной программой тренировки, которая использовалась в контрольной группе.

Сравнительный анализ конечных результатов исследования определил, что в экспериментальной группе значительно лучше стали некоторые показатели: например, поднятие в сид за 1 мин ( $t = 2,21$ ;  $p < 0,05$ ), что характеризует физическую выносливость. Увеличились и показатели,

характеризующие взрывную силу: прыжок в длину с места ( $t = 2,42$ ;  $p < 0,05$ ) и метание мяча весом 1 кг снизу вперед двумя руками ( $t = 2,19$ ;  $p < 0,05$ ) (табл. 2-4).

Анализ результатов наших исследований свидетельствуют о том, что контрольная и экспериментальная группы по показателям физических качеств отличаются между собой, что является следствием применения различных методик тренировки.

Таблица 3

Динамика уровня физической подготовленности юных дзюдоистов контрольной группы (КГ  $n = 15$ ) за период исследования

№ п/п	Тесты	До эксперимента $X1 \pm \delta 1$	После эксперимента $X2 \pm \delta 2$	t	p
1	Бег на 1000 м, с	284,1 $\pm$ 11,2	279,5 $\pm$ 12,3	2,21	<0,05
2	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, раз	20,5 $\pm$ 4,56	34,9 $\pm$ 7,95	3,0	<0,01
3	Подтягивание на перекладине, раз	4,25 $\pm$ 1,81	6,58 $\pm$ 2,84	2,82	<0,01
4	Вис на согнутых руках, с	22,50 $\pm$ 5,5	25,58 $\pm$ 6,4	2,86	<0,01
5	Подъем в сед за 1 мин, раз	24,58 $\pm$ 3,9	31,5 $\pm$ 4,3	2,71	<0,05
6	Прыжок в длину с места, см	152,0 $\pm$ 7,8	156,8 $\pm$ 7,9	2,66	<0,05
7	Тройной прыжок, см	343,9 $\pm$ 19,6	349,1 $\pm$ 16,4	2,68	<0,05
8	Метание мяча (1кг) снизу вперед двумя руками, см	602,9 $\pm$ 84,2	616,2 $\pm$ 78,1	2,77	<0,01
9	8 бросков манекена, с	22,33 $\pm$ 3,25	21,08 $\pm$ 2,19	2,29	<0,05
10	Бег на 30м, с	5,55 $\pm$ 0,32	5,46 $\pm$ 0,28	2,41	<0,05
11	Челночный бег 4х9 м, с	12,01 $\pm$ 0,50	11,52 $\pm$ 0,45	3,13	<0,01
12	Продолжительность выполнения трех оборотов (вперед-назад-вперед), с	5,51 $\pm$ 0,49	5,28 $\pm$ 0,41	2,35	<0,05
13	Равновесие на одной ноге, с	13,09 $\pm$ 2,97	14,24 $\pm$ 3,51	1,85	>0,05
14	Наклоны туловища вперед из положения сидя, см	8,5 $\pm$ 3,26	10,5 $\pm$ 3,12	2,71	<0,05

### Дискуссия

В настоящее время имеется относительно немного научных исследований в области построения тренировочного процесса в единоборствах на основе интегрального подхода. Авторы касаются, как правило, исследования и разработки отдельных параметров подбора упражнений, форм организации занятий и не рассматривают процесс подготовки спортсменов с точки зрения системы, анализа широкого комплекса показателей подготовленности [1; 4; 21]. Также при этом не рассматриваются возможности применения средств из других видов спорта. В этой связи направление исследования является новыми и актуальными.

Мы провели сопоставление полученных нами результатов с исследованиями других авторов по следующим аспектам: данные, которые подтверждают, расширяют и дополняют

результаты других авторов; данные которые получены впервые.

Следует отметить, что проблема, рассмотренная в нашей работе, тесно пересекается с проблемой индивидуализации тренировочного процесса и согласуется с концепцией интегрального подхода к индивидуальному развитию физических качеств и технических навыков, представленной в наших предыдущих работах [7; 8; 10]. Разработанная с помощью дедуктивного метода [7] концепция интегрального подхода к индивидуализации тренировочного процесса заключается в том, что для адекватного построения индивидуальных тренировочных программ необходимо на основе анализа широкого комплекса показателей, включающего антропометрические, физиологические, психофизиологические, психологические данные, выделить ведущих факторов в индивидуальной структуре подготовленности спортсменов, основанных на комплексе взаимосвязанных показателей.





Показатели физической и технической подготовленности дзюдоистов 10-11 лет в конце эксперимента  
(экспериментальная группа - ЭГ, контрольная группа - КГ) (n = 30)

№ п/п	Тесты	Группа ЭГ $\bar{X} \pm \delta$	Группа КГ $\bar{X} \pm \delta$	t	p
1	Бег на 1000 м, с	278,9±11,7	279,5±12,3	0,11	>0,05
2	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, раз	41,6±14,7	34,9±7,95	1,37	>0,05
3	Подтягивание на перекладине, раз	7,5±4,29	6,58±2,84	0,62	0,05
4	Вис на согнутых руках, с	24,58±9,2	25,58±6,4	0,31	>0,05
5	Подъем в сед за 1 мин, раз	36,5±4,5	31,5±4,3	2,21	<0,05
6	Прыжок в длину с места, см	165,4±9,4	156,8±7,9	2,42	<0,05
7	Тройной прыжок, см	355,6±22,5	349,1±16,4	0,81	>0,05
8	Метание мяча (1кг) снизу вперед двумя руками, см	670,0±59,8	616,2±78,1	2,19	<0,05
9	8 бросков манекена, с	20,91±3,5	21,08±2,19	0,14	>0,05
10	Бег на 30м, с	5,45±0,42	5,46±0,28	0,06	>0,05
11	Челночный бег 4х9 м, с	11,39±0,41	11,52±0,45	0,76	>0,05
12	Продолжительность выполнения трех оборотов (вперед-назад-вперед), с	5,32±0,39	5,28±0,41	0,20	>0,05
13	Равновесие на одной ноге, с	14,53±4,02	14,24±3,51	0,19	>0,05
14	Наклоны туловища вперед из положения сидя, см	13,91±4,27	10,5±3,12	2,23	<0,05

Кроме того, необходим анализ закономерностей индивидуальной динамики соревновательной результативности, что в сочетании с выявлением ведущих факторов в структуре подготовленности позволяет эффективно строить индивидуальные тренировочные программы. Концепция предполагает также разработку нестандартных методов, позволяющих индивидуализировать тренировочный процесс. Эти методы основаны, главным образом, на методах активизации сознания спортсмена, поскольку преломленные через сознание методики приобретают индивидуальную окраску [7].

В этой связи проведенные исследования в данной работе подтверждают концепцию интегрального подхода к построению индивидуальных программ тем, что показывают адекватность применения широкого диапазона средств физической подготовки спортсменов на начальном этапе подготовки с использованием упражнений из других видов спорта (легкая атлетика, спортивные игры, и другие).

Однако относительно предложенной методики интегральной направленности для повышения уровня физической подготовленности юных атлетов проведенное исследование является новым, поскольку до данного исследования не проводилась количественная оценка степени воздействия применяемых упражнений

интегральной направленности на уровень физической подготовленности юных дзюдоистов.

Наши исследования проведены в соответствии с принципами системного подхода. Основным методом исследования в системном подходе является системный анализ. В соответствии с методологией системного анализа изучение любой системы начинают с выявления глобальной, или общей цели исследуемой системы. Общая цель системы определяется ее назначением [6; 7]. Для спорта это – достижение максимальных спортивных результатов. С этой точки зрения наша работа показывает, что целевая направленность интегральной методики повышения уровня физической подготовленности юных атлетов соответствует принципам системного подхода.

Наши исследования расширяют также данные Toh, Z. H., et.al. [20] относительно необходимости применения широкого диапазона средств в физической подготовке юных дзюдоистов, поскольку дзюдо требует развития центральной нервной системы, в частности, количества белого вещества в головном мозге. В работе указывается, что физические нагрузки способны положительным образом повлиять на структуру белого вещества, а значит, и на здоровье всего мозга в целом. Физические упражнения помогают увеличить кровоснабжение миелиновых волокон. Спорт делает белое вещество мозга более плотным, что позволяет ему быстро передавать



сигналы из одной части мозга в другую. Белое вещество определяет скорость и качество функционирования мозга, а именно количество сформированных нервных путей. С этой точки зрения наше исследование проведено в русле результатов указанных авторов с точки зрения многопланового воздействия на центральную нервную систему путем применения средств интегральной направленности, предложением и обоснованием эффективности методики интегральной направленности для повышения уровня физической подготовленности юных дзюдоистов.

### Выводы

1. Экспериментальная методика, ориентированная на акцентированное совершенствование физических качеств с применением средств игровой направленности, средств из других видов спорта (спортивные игры, легкая атлетика), обеспечивает достижение юными дзюдоистами 10-11 лет большого прироста скоростно-силовой выносливости и взрывной силы ( $p < 0,01$ ), чем тренировки, традиционно направлено на развитие двигательных качеств ( $p < 0,05$ ).

2. Увеличение объема физических упражнений игрового характера, а также упражнений из других видов спорта (легкая атлетика, спортивные игры) в подготовке юных дзюдоистов следует рассматривать как один из путей повышения эффективности системы спортивной подготовки спортсменов на начальном этапе подготовки.

### Благодарности

Исследование проведено согласно научно-исследовательской работе, которая финансируется за счет государственного бюджета Министерства образования и науки Украины на 2017-2018 гг. «Теоретико-методические основы применения информационных, медико-биологических и педагогических технологий для реализации индивидуального физического, интеллектуального и духовного потенциала и формирования здорового образа жизни» (№ государственной регистрации 0117U000650).

### Конфликт интересов

Авторы заявляют, что не существует конфликта интересов.

### References

- Agostinho, M. F., Olivio, J. A., Stankovic, N., Escobar-Molina, R., & Franchini, E. (2018). Comparison of special judo fitness test and dynamic and isometric judo chin-up tests' performance and classificatory tables' development for cadet and junior athletes. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(2), 244-252. doi:10.12965/jer.1836020.010
- Arziutov, G., Iermakov, S., Bartik, P., Nosko, M., & Cynarski, W. J. (2016). The use of didactic laws in the teaching of the physical elements involved in judo techniques. *Ido Movement for Culture-Journal of Martial Arts Anthropology*, 16(4), 21-30. doi:10.14589/ido.16.4.4
- Astley, C., Souza, D., & Polito, M. (2017). Acute Caffeine Ingestion on Performance in Young Judo Athletes. *Pediatric Exercise Science*, 29(3), 336-340. doi:10.1123/pes.2016-0218
- Berkovich, B. E., Eliakim, A., Nemet, D., Stark, A. H., & Sinai, T. (2016a). Rapid Weight Loss Among Adolescents Participating In Competitive Judo. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(3), 276-284. doi:10.1123/ijnsnem.2015-0196
- Ivaskiene, V. P., Skyriene, V. V., & Markevicius, V. Z. (2017). Self-assessment and aggression's manifestation of judo wrestlers in age and qualification aspects. *Pedagogics Psychology Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 21(4), 163-168. doi:10.15561/18189172.2017.0403
- Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). *Evaluation and correction of physiological states in sports*, Kharkiv, KNPU. In Ukrainian
- Kozina, Z. L., Krzysztof, P., & Katarzyna, P. (2015). The concept of individual approach in sport. *Pedagogics Psychology Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 19(3), 28-37. doi:10.15561/18189172.2015.0305
- Kozina, Z., Barybina, L., Mishchenko, D., Tsikunov A., & Kozin A. (2011). The program "Psychodiagnostics" as a means of determining psycho-physiological characteristics and functional state in the physical education of students. *Physical education of students*, 3, 56-59.
- Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., et al. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *J PES*, (17)2, 648 – 655.
- Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
- Maciejewski, R., & Callanta, H. (2016a). Injuries and training variables in Filipino judo athletes. *Biomedical Human Kinetics*, 8(1), 165-172. doi:10.1515/bhk-2016-0024
- Malliaropoulos, N., Rachid, S., Korakakis, V., Fraser, S. A., Bikos, G., Maffulli, N., & Angioi, M. (2017). Prevalence, techniques and knowledge of rapid weight loss amongst adult british judo athletes: a



- questionnaire based study. *Mltj-Muscles Ligaments and Tendons Journal*, 7(3), 459-466. doi:10.11138/mltj/2017.7.3.459
13. Missawi, K., Zouch, M., Chaari, H., Chakroun, Y., Tabka, Z., & Bouajina, E. (2018). Judo Practice in Early Age Promotes High Level of Bone Mass Acquisition of Growing Boys' Skeleton. *Journal of Clinical Densitometry*, 21(3), 420-428. doi:10.1016/j.jocd.2017.06.004
  14. Muddle, T. W. D., Fukuda, D. H., Wang, R., Riffe, J. J., Church, D. D., Beyer, K. S., . . . Stout, J. R. (2017). Effects of a 10-Week Introductory Judo Course on Postural Control During a Bilateral Reactionary Gripping Task. *Motor Control*, 21(4), 373-389. doi:10.1123/mc.2016-0040
  15. Nedomagala, W. (2016). The result of "testing fights in a vertical posture" as a selection criterion for professional training of judo sport - prognostic value TFVP. *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports*, 12, 181-190.
  16. Osipov, A. Y., Kudryavtsev, M. D., Iermakov, S. S., & Jagiello, W. (2017). Criteria for effective sports selection in judo schools - on example of sportsmanship's progress of young judo athletes in Russian Federation. *Archives of Budo*, 13, 179-186.
  17. Shilenko D., Sangarova N. (2010). Method of development of speed-power qualities of the young self-defence unarmed sportsmen. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 11, 8-10. In Ukrainian
  18. Sobko, I.N., Kozina, Zh.L., Iermakov, S.S., Muszkieta, Radosław, Prusik, Krzysztof, Cieśllicka, Mirosława, & Stankiewicz, Błażej (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 18(10), 45-51. doi:10.5281/zenodo.10490
  19. Stefanovsky, M., Peterova, A., Vanderka, M., & Lengvarsky, L. (2016). Influence of selected phases of the menstrual cycle on performance in Special judo fitness test and Wingate test. *Acta Gymnica*, 46(3), 136-142. doi:10.5507/ag.2016.015
  20. Toh, Z. H., Gu, Q. L., Seah, T. A. C., Wong, W. H., McNab, J. A., Chuang, K., . . . Tang, P. H. (2018). Increased white matter connectivity seen in young judo athletes with MRI. *Clinical Radiology*, 73(10). doi:10.1016/j.crad.2018.06.003
  21. Walaszek, R., Sterkowicz, S., Chwala, W., Sterkowicz-Przybycien, K., Walaszek, K., Burdacki, M., & Klys, A. (2017). Assessment of the impact of regular judo practice on body posture, balance, and lower limbs mechanical output in six-year-old boys. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(12), 1579-1589. doi:10.23736/s0022-4707.16.06602-0
  22. Wazir, M., Torfs, M., Mostaert, M., Pion, J., & Lenoir, M. (2017b). Predicting judo champions and medallists using statistical modelling. *Archives of Budo*, 13.
  23. Wolska, B., Adam, M., & Klimowicz, P. (2016). The correlation of general and special physical fitness indices with body weight and composition 13-16 year-old female judo athletes. *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports*, 12, 95-101.

#### Информация об авторах

##### Козина Ж.Л.

д.н. ФВиС, проф.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com)

Харьковский национальный педагогический университет  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Пушкарь Н.

[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com)

Харьковский национальный педагогический университет  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Огарь Г.А.

<https://orcid.org/0000-0003-0928-8963>

[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com)

Харьковский национальный педагогический университет  
им. Г.С. Сковороды  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

#### Information about the authors

##### Kozina Zh.L.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

##### Pushkar N.

[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

##### Ogar G.A.

<https://orcid.org/0000-0003-0928-8963>

[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine  
Pedagogical University; Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

Принята в редакцию 10.09.2018

Received: 10.09.2018



## Method of complex development of psychomotor qualities in precisely-targeted sports

Kozina Zh.L.<sup>1</sup>, Siryi O.V.<sup>1</sup>, Grinchenko I.B.<sup>1</sup>, Bocharov K.O.<sup>1</sup>, Kuryat A.<sup>1</sup>, Gladiya S.O.<sup>2</sup>, Vasiliev Yu.K.<sup>2</sup>, Ahmad M. Ayaz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>H.S. Scovoroda Kharkiv National Pedagogical University

<sup>2</sup>National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute"

<sup>3</sup>Physics Department, Faculty of Sciences, University of Tabuk, Saudi Arabia

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468170>

### Abstract

*The purpose of the study:* the determination of the effect of special precision-target exercises on the level and structure of psychophysiological indicators, physical and technical preparedness of players at the initial stage of training. *Material and methods.* The study was attended by 22 young footballers 10-12 years old. The subjects were divided into two groups (control and experimental) for 11 people in each. The control and experimental group trained the same amount of time for the same prolegs, but in the experimental group, in the main part of the class, used the technique of complex development of precision-target movements. Measured the level of physical and technical preparedness, as well as the level of psychophysiological functions of athletes. *Results.* It is shown that the experimental group experienced significant improvements in the techniques of football due to the development of precision-oriented skills. Really improved results of physical and technical preparedness of athletes of the experimental group were revealed. The control group is also characterized by a significant improvement in testing results by level of technical and physical fitness, but not reliable or at a lower level of significance. The positive influence of the method of complex development of precision-target movements on the psychophysiological indices of athletes is shown. It was shown that after the experiment, the number of reliable interrelationships between the indicators of psychophysiological functions and the indicators of technical and physical fitness in the experimental group increased, and in the control remained unchanged. *Conclusions.* The application of the experimental methodology for the development of precision-target movements positively influenced the level of technical and physical preparedness, psycho-physiological indicators, as well as the structure of the complex preparedness of athletes.

**Keywords:** football, athlete, accuracy, strike, psycho-physiological indicators, technical readiness

### Анотація

Козіна Ж.Л., Сирій О.В., Гринченко І.Б., Бочаров К.О., Курят А., Глядя С.О., Васильєв Ю.К. Методика комплексного розвитку психомоторних якостей в точнісно-цільових видах спорту

*Мета дослідження:* визначення впливу спеціальних точнісно-цільових вправ на рівень та структуру психофізіологічних показників, фізичної та технічної підготовленості футболістів на початковому етапі підготовки. Матеріал і методи. У дослідженні прийняли участь 22 юних футболіста 10-12 років. Випробувані були розділені на дві групи (контрольну і експериментальну) по 11 осіб в кожній. Контрольна та експериментальна група тренувалися за однаковими прогпами однаково кількість часу, але в експериментальній групі в основній частині заняття застосовувала методика комплексного розвитку точнісно-цільових рухів. Вимірювався рівень фізичної та технічної підготовленості, а також рівень психофізіологічних функцій спортсменів. *Результати.* Показано, що у випробуваних експериментальної групи достовірно поліпшились показники техніки футболу за рахунок розвитку точнісно-цільових навичок. Виявлено достовірне поліпшення результатів фізичної та технічної підготовленості спортсменів експериментальної групи. Для контрольної групи також характерно достовірне поліпшення результатів тестування за рівнем технічної та фізичної підготовленості, але не достовірне або при меншому рівні значущості. Показано позитивний вплив застосування методики комплексного розвитку точнісно-цільових рухів на психофізіологічні показники спортсменів. Показано, що після проведення експерименту кількість достовірних взаємозв'язків між показниками психофізіологічних функцій та показниками технічної та фізичної підготовленості в експериментальній групі підвищилась, а в контрольній залишилась без змін. *Висновки.* Застосування експериментальної методики розвитку точнісно-цільових рухів позитивно вплинуло на рівень технічної та фізичної підготовленості, психофізіологічні показники, а також на структуру комплексної підготовленості спортсменів.

**Ключові слова:** футбол, спортсмен, точність, удар, психофізіологічні показники, технічна підготовленість

### Аннотация

Козина Ж.Л., Серый А.В., Гринченко И.Б., Бочаров Е.А., Курят А., Глядя С.А., Васильев Ю.К. Методика комплексного развития психомоторных качеств в точностные-целевых видах спорта

*Цель исследования:* определение влияния специальных точностных-целевых упражнений на уровень и структуру психофизиологических показателей, физической и технической подготовленности футболистов на начальном этапе подготовки. *Материал и методы.* В исследовании приняли участие 22 юных футболиста 10-12 лет. Испытуемые были разделены на две группы (контрольную и экспериментальную) по 11 человек в каждой. Контрольная и экспериментальная группа тренировались по одинаковым прогпам одинаковое количество времени, но в экспериментальной группе в основной части занятия применяла методика комплексного развития точностные-целевых движений. Измерялся уровень физической и технической подготовленности, а также уровень психофизиологических функций спортсменов. *Результаты.* Показано, что у испытуемых экспериментальной группы достоверно улучшились показатели техники футбола за счет развития точностные-целевых навыков. Выведено достоверное улучшение результатов физической и технической подготовленности спортсменов экспериментальной группы. Для контрольной группы также характерно достоверное улучшение результатов тестирования по уровню технической и физической подготовленности, но не достоверное или при меньшем уровне значимости. Показано положительное влияние применения методики комплексного развития точностные-целевых движений на психофизиологические показатели спортсменов. Показано, что после проведения эксперимента количество достоверных взаимосвязей между показателями психофизиологических функций и показателями технической и физической подготовленности в экспериментальной группе повысилась, а в контрольной осталась без изменений. *Выводы.* Применение экспериментальной методики развития точностные-целевых движений положительно повлияло на уровень технической и физической подготовленности, психофизиологические показатели, а также на структуру комплексной подготовленности спортсменов.

**Ключевые слова:** футбол, спортсмен, точность, удар, психофизиологические показатели, техническая подготовленность





## Introduction

Among the modern types of sports of particular popularity become precise-target species. These are sports where you need to perform actions that require hits for a specific goal. Among such sports - sports games, boxing, various types of shooting, etc. These sports appeared to be a necessary element of survival in the wild, and in human society they have become a mass phenomenon that attracts people with their tenderness, a complex manifestation of psychomotor functions.

Precision-target movements are manifested in many types of motor activity. For example, it's different types of shooting (Camus, 2017; Clark, 2016). The art of precision-oriented movements arose in the era of primary people (Arnade, 2018; Ditcham, 2017; Pontzer et al., 2017; Sensfelder, 2017; Silverman, 2016).

At the precise stage, precision-oriented sports are actively developing (Park, 2016; Park et al., 2016; Tarigan, et al., 2018). Together with the development of these kinds of sports, the technique of teaching precision-target movements techniques is developed (Choi, and Ok, 2016). For this purpose, in today's world sports science, research is conducted on the determination of biomechanical and physiological parameters (Ariffin et al., 2018; Reddy et al. 2016; Simsek, 2018; Suppiah, 2017; Taha et al., 2017); The simulation of precision-target movements technology (Richards, 2018), Factors of Fatigue (Lankford, and Higginson, 2016), examines time parameters for identifying factors that impair the achievement of a high athletic outcome (Callaway, et al., 2017, Furley, et. al., 2017), cognitive mechanisms are explored (Gonzalez, et al., 2017), the ability of athletes to self-examine technical actions and training processes su (Tan et.al., 2016), as well as opportunities for the use of precise sports as a means of stress (Aysan, 2016).

Precision-target movements technique is used as an example for the analysis of the laws of mechanics and biomechanics in various training programs (Broglio, et al., 2016.). Precision-target movements are also used as an analogy for psychoanalysis (Richards, 2018). Determine the risk from the point of view of traumaticity and suggest solutions to this problem (Prine, 2016). The technique of precision-target movements is also analyzed from the point of view of the training of athletes with disabilities (Shiyya et al., 2017; You, et al., 2016).

Thus, modern scientific research reveals the importance of the formation of the correct technique in precision-oriented movements (Grygorowicz et al., 2017; Hadlow et al., 2017; Hart et al., 2016; Kobayashi et al., 2017). But the question remains

unclear about the development of special techniques for the development of precise actions. The exercises are mainly directly exercises specific to a particular sport without special exercises for the development of target precision as a complex psychomotor quality (Merrell et al., 2017; Prasetyo, D. et al., 2016; Rosli et al. 2018; Ward et.al., 2018; Winchester et al., 2017; Woods et al., 2018). It should be noted that in game precision-target species there are methodological developments for the development of accuracy. Several studies have shown that target precision is a complex quality that requires the display of both physical indicators and indicators of functional preparedness, the development of psychophysiological functions, etc. (Kozina, 2016). A methodology for the development of accuracy in basketball in combination with the development of speed-strength qualities is proposed (Kozina et al., 2011, 2015, 2016, 2017). The development of target precision is an integral part of the athlete's development as a system that is self-regulating. It is logical to conclude that in other precision-oriented sports, in particular in football, the use of special exercises, including - from other sports, for the development of target accuracy, will have a positive impact on the effectiveness of training accuracy of strikes and transmissions. Especially this question is relevant for athletes at the initial stage of preparation, when the versatile preparation is of great importance for the creation of the basis of technology.

**The purpose** of the study: the determination of the effect of special precision-target exercises on the level and structure of psychophysiological indicators, physical and technical preparedness of players at the initial stage of training.

## Material and methods

### *Participants*

The study was attended by 22 young players 10-12 years old. All children and their parents have agreed to participate in the experiment. The research was conducted from 01.03.2018 to 01.07.2018 on the basis of "Arsenal" Youth Sports School. The subjects were divided into two groups (control and experimental) for 11 people in each. Distribution was made by accident.

The study was conducted in accordance with the requirements of the Helsinki Declaration Ethics.

### *Organization of research*

The control and experimental group trained the same amount of time (4 times a week for 2 hours each training session) for the same program, but in the experimental group in the main part of the class, the technique of complex development of precision-target movements was used. In the control group at



that time exercises were applied with the use of mobile games without the special focus on the development of precision-target movements. In the beginning and at the end of the experiment, athletes were tested. By the beginning of the experiment, the groups did not differ significantly from each other (Table 1) according to psychophysiological indices (according to Horbova and Schulte tests), according to indicators of physical preparedness (bending-extension of hands in the emphasis of lying and squatting) and indicators of technical readiness (accuracy of hits at the gate, an exact coordination test, a description of the tests are given below).

#### *Methodology of complex development of precision-target movements*

The technique with the use of special precision-purpose exercises was used in the experimental group. The experimental group was engaged in the standard program, but the time at the common practice was reduced, and in the training were included additional exercises, such as throwing basketball into the basket, throwing the tennis ball into the target with distances of 3-10 m, blows m' Bags of different sizes and different weight with a foot to the target with distances of 5-12 m, juggling with legs and hands with balls of different sizes and different weights. Exercises were conducted using sequential and game techniques.

#### *The test for the accuracy of hits at the gate*

Strike a foot on a stationary ball from a distance of 8 m in the gate. The ball must cross the gate line in the air and descend by 10 m, 12 beats (6 right, 6 left leg). Estimated number of hits.

#### *Precision Coordination Test*

The footballer is in the center of the field (distance 50 m from the goal line). By the signal, without touching hands, juggles (at least 5 times) the ball, moving forward. Before the first stop, the ball stops the foot and successively circles 5 racks (distance to the first rack - 4 m, between the racks - 7 m). Having reached the last stand but does not reach the line of the penalty area, he takes a kick on the ball by the foot to the goal. The ball must intersect in the air through the gates between the racks and under the crossbar. Evaluated quality and time of exercise (2 attempts, rated best) (c).

#### *Investigation of the level of attention in the method of Horbova "Red-black table" [11].*

##### *Aim.*

Estimation of switching and distribution of attention. Can be used to survey people of all ages.

The study is conducted using special tables, in which randomly located 25 red and 24 black numbers. The tester must first find the black numbers in ascending order, then the red numbers in descending order. Immediately after the first task, the

numbers in the table are mixed, and the subject begins to perform the second task. It consists in alternating the search for black numbers in the growing and red in descending order.

#### *Data Processing.*

The time taken for each series and the error are taken into account. The time of execution of the second task is not equal to the time of execution of the first task, because part of the time goes to switching the attention and operational content of the just mentioned numbers. The difference between two time indices will be the time of switching attention (ERV) from one row of numbers to another. The less this difference, the less the number of errors, the better the switching attention. Types of errors: skipping a number, repeating one number twice, choosing the wrong color number.

After completion, the results of the first and second tests, as well as ERW are displayed on the screen and automatically entered in the database.

#### *Research of mental performance according to the method of "Table Schulte" [1, 8].*

##### *Aim.*

Determination of stability of attention and dynamics of efficiency. Used to survey people of all ages. The tested in turn offers five tables, on which randomly numbers are from 1 to 25. The searcher looks for, shows and names the numbers in the order of their growth. The sample is repeated with five different tables.

The main indicator is the time of execution. According to the results of each table, a depletion curve (fatigue) can be constructed, which reflects the stability of attention and performance in dynamics.

With this test, you can also calculate indicators such as performance (EP), degree of exercise (BP), mental resistance (PU).

$$T1 + T2 + T3 + T4 + T5$$

$$ER = \frac{\text{-----}}{5}$$

where T1 - time of work with the first table; T2 - from the second; TK - from the third; T4 - from the fourth; T5 - from the fifth.

The degree of development (BP) is calculated by the formula:

$$BP = \frac{T1}{ER}$$

The result is less than 1,0 - the indicator of good training, respectively, the higher the given figure, the more the subject needs time to prepare for the main work. Mental endurance (endurance) is calculated by the formula:



Indicator of the result (PP) of less than 1,0 says good mental stability and, accordingly, the higher the given indicator, the worse the psychological stability of the researched before performing a given job. After completion, test results are automatically entered into the database.

#### Statistical analysis

The digital material obtained during the study was processed using traditional methods of mathematical statistics. For each indicator, the arithmetic mean value  $\bar{X}$ , the mean square deviation  $S$  (standard deviation), and the validity of the differences between the parameters of the initial and final results, as well as between the control and experimental groups according to the t-student



criterion with the corresponding level of significance ( $p$ ) were determined.

A correlation analysis of the test parameters was also conducted for the experiment and after the experiment (the results of the control and experimental groups were processed separately for each group).

In mathematical treatment of the primary materials of this study, in addition to calculating primary statistics, a correlation analysis of the test indicators was conducted. Mathematical processing of data was carried out using Microsoft Excel's Data Analysis SPSS research programs. Differences were considered to be reliable at a significance level of  $p < 0.05$ .

#### Results

According to the results of the experiment, the control and experimental group did not differ significantly from each other ( $p < 0,05$ ) (Table 1).

Table 1

Indicators of psychophysiological functions of physical and technical preparedness of young players of control and experimental groups for experiment

Title of tests	Group	Statistical Indicators					
		N	$\bar{x}$	S	m	t	p
Method "Schulte Table, Efficiency of Work", c.u.	K	11	36,83	6,94	2,09	-0,59	0,53
	E	11	38,40	5,69	1,72		
Method «Table of Schulte, speed of inclusion in work», c.u.	K	11	1,05	0,04	0,01	0,17	0,86
	E	11	1,04	0,04	0,01		
Method "Schulte Table, Mental Stability", c.u.	K	11	1,08	0,17	0,05	0,56	0,55
	E	11	1,04	0,16	0,05		
Method "Red-black table of Gorbov", mistakes when working on the table number 1	K	11	3,29	2,90	0,87	-0,50	0,60
	E	11	3,95	2,88	0,87		
Method "Red-black table of Gorbov", ponilki at work on the table number 2	K	11	7,38	6,74	2,03	-0,43	0,63
	E	11	8,66	6,53	1,97		
Method "Red-black table of Gorbov", switching attention, c.u.	K	11	69,95	11,39	15,49	-0,46	0,62
	E	11	70,38	11,71	15,59		
The test for the accuracy of hits at the gate, the number	K	11	5,34	1,49	0,96	2,56	0,03
	E	11	5,21	1,13	0,15		
Precision Coordination Test, s	K	11	12,39	3,43	1,84	-3,23	0,007
	E	11	12,45	4,37	1,43		
Bending-extensions of hands in the emphasis lying in 1 minute, the number	K	11	12,35	2,84	0,86	0,37	0,73
	E	11	13,24	3,21	0,97		
Squat for 1 minute, quantity	K	11	30,02	11,97	3,61	0,92	0,32
	E	11	31,21	8,95	2,70		

Note: K is a control group; E is an experimental group



The lack of significant differences between the control and the experimental group prior to the experiment gave rise to a pedagogical experiment.

Repeated testing in 4 months during which the experimental group used the method of integrated development of precision-target movements showed

that there were significant differences between the control and experimental groups according to the technical readiness indicators ("Accuracy test for gate, quantity",  $p < 0,05$  and "Precision Coordination Test, c",  $p < 0,05$ ) (Table 2).

Table 2

Indicators of psycho-physiological functions of physical and technical readiness of young football players of control and experimental groups after the experiment

Title of tests	Group	Statistical Indicators					
		N	$\bar{x}$	S	m	t	p
Method "Schulte Table, Efficiency of Work", c.u.	K	11	34,88	7,65	2,31	0,35	0,02
	E	11	25,48	5,27	1,19		
Method «Table of Schulte, speed of inclusion in work», c.u.	K	11	1,04	0,06	0,02	0,41	0,68
	E	11	1,03	0,05	0,01		
Method "Schulte Table, Mental Stability", c.u.	K	11	1,08	0,15	0,05	1,09	0,29
	E	11	1,01	0,15	0,04		
Method "Red-black table of Gorbov", mistakes when working on the table number 1	K	11	4,18	2,93	0,88	2,61	0,04
	E	11	1,09	2,66	0,80		
Method "Red-black table of Gorbov", ponilki at work on the table number 2	K	11	7,18	6,26	1,89	-2,58	0,03
	E	11	4,82	2,95	0,10		
Methodology "Red-black table of Gorbov", switching attention, c.u.	K	11	67,18	48,61	14,66	-0,68	0,50
	E	11	61,82	52,26	15,76		
The test for the accuracy of hits at the gate, the number	K	11	6,73	1,79	0,35	-2,76	0,02
	E	11	8,45	1,68	0,92		
Precision Coordination Test, s	K	11	12,33	3,79	0,35	-2,54	0,02
	E	11	11,75	3,68	1,92		
Bending-extensions of hands in the emphasis lying in 1 minute, the number	K	11	15,00	3,26	0,98	-1,00	0,33
	E	11	16,64	4,37	1,32		
Squat for 1 minute, quantity	K	11	37,00	14,23	4,29	0,10	0,92
	E	11	36,45	11,40	3,44		

Note: K is a control group; E is an experimental group

Thus, the results of the test showed that the experimental group experienced a significant improvement in the technical readiness due to the development of precision-target skills.

In-group comparison on the test indicators showed a significant improvement in the results of physical and technical preparedness of athletes of the experimental group: "The test for the accuracy of hits at the gate",  $p < 0.01$ ; "Precision Coordination Test",  $p < 0.01$ ; "Flexion-extensions of hands in the

emphasis lying,"  $p < 0.01$ ; "Squatting",  $p < 0,05$  (Table 3).

For the control group there is a tendency to improve the results of testing by the level of technical preparedness ( $p > 0,05$ ), according to the level of physical preparedness, the difference is reliable at a lower level of significance at a lower level of significance: "bending-extension of the hands in the emphasis on lying,  $p < 0, 05$  (Table 4).





Table 3

Indicators of psychophysiological functions, physical and technical readiness of young football players of the experimental group before and after the experiment

Title of tests	Group	Statistical Indicators					
		N	$\bar{x}$	S	m	t	p
Method "Schulte Table, Efficiency of Work", c.u.	BE	11	38,40	5,69	1,72	4,30	0,000
	AE	11	25,48	5,27	1,19		
Method «Table of Schulte, speed of inclusion in work», c.u.	BE	11	1,02	0,04	0,01	-0,61	0,550
	AE	11	1,03	0,05	0,01		
Method "Schulte Table, Mental Stability", c.u.	BE	11	1,02	0,16	0,05	0,16	0,876
	AE	11	1,01	0,15	0,04		
Method "Red-black table of Gorbov", mistakes when working on the table number 1	BE	11	3,95	2,88	0,87	3,69	0,002
	AE	11	1,09	2,66	0,80		
Method "Red-black table of Gorbov", ponilki at work on the table number 2	BE	11	8,66	6,53	1,97	-0,06	0,000
	AE	11	4,82	2,95	0,10		
Method "Red-black table of Gorbov", switching attention, c.u.	BE	11	80,36	51,71	15,59	-0,07	0,948
	AE	11	81,82	52,26	15,76		
The test for the accuracy of hits at the gate, the number	BE	11	5,21	1,13	0,15	-3,31	0,003
	AE	11	8,45	1,68	0,92		
Precision Coordination Test, s	BE	11	12,45	4,37	1,43	-3,48	0,002
	AE	11	11,75	3,68	1,92		
Bending-extensions of hands in the emphasis lying in 1 minute, the number	BE	11	13,24	3,21	0,97	-3,51	0,002
	AE	11	16,64	4,37	1,32		
Squat for 1 minute, quantity	BE	11	31,21	8,95	2,70	-2,73	0,013
	AE	11	36,45	11,40	3,44		

Note: BE- before the experiment; AE- after experiment

Thus, in the experimental group, the improvement of the physical and technical readiness rates is more pronounced than in the control group.

It should be noted that the improvement in physiological function was observed in the experimental group in terms of "Table Schulte, efficiency» ( $p < 0,001$ ), «Red and black table by Gorbov errors when working on Table 1» ( $p < 0,01$ ), «Red-black table for Gorbovym ", errors in the work on the table 2" ( $p < 0,001$ ) (Table 3, 4). This can be explained by the fact that psychophysiological indicators are characteristics of a complex manifestation of psychomotor functions. They reflect the harmonious functioning of the nervous system, which is also due to the general development of coordination abilities, one of the manifestations of which is precision accuracy.

To determine the performance of structured training, identify relationships between indicators of physiological function and performance of physical and technical preparedness correlation analysis was

conducted performance testing of athletes control and experimental groups before and after the experiment (Table. 5-8). Prior to the experiment, the number of reliable relationships between psychophysiological indicators and indicators of physical and technical preparedness in both the control and experimental groups was 5-6 interconnections (Table 5, 6).

After the experiment, the number of reliable interconnections between the indicators of psychophysiological functions and the indicators of technical and physical fitness in the experimental group increased to 10 (Table 7). In the control group, the number of reliable interrelations between these indicators remained at the experimental level (5 interrelationships) (Table 8).



Table 4

Indicators of psychophysiological functions and technical preparedness of the young football players of the control group before and after the experiment

Title of tests	Group	Statistical Indicators					
		N	$\bar{x}$	S	m	t	p
Methodology "Schulte Table, Efficiency of Work", c.u.	BE	11	36,83	6,94	2,09	0,30	0,765
	AE	11	34,88	7,65	2,31		
Method «Table of Schulte, speed of inclusion in work», c.u.	BE	11	1,03	0,04	0,01	-0,79	0,442
	AE	11	1,04	0,06	0,02		
Method "Schulte Table, Mental Stability", c.u.	BE	11	1,06	0,17	0,05	-0,30	0,767
	AE	11	1,08	0,15	0,05		
Method "Red-black table for Gorbovym", mistakes when working on the table number 1	BE	11	3,29	2,90	0,87	-0,73	0,473
	AE	11	4,18	2,93	0,88		
Method "Red-black table for Gorbovym", ponilki at work on the table number 2	BE	11	7,18	6,26	1,89	0,07	0,948
	AE	11	7,18	6,26	1,89		
Method "Red-black table for Gorbovym", switching attention, c.u.	BE	11	69,91	51,39	15,49	0,13	0,9
	AE	11	67,18	48,61	14,66		
The test for the accuracy of hits at the gate, the number	BE	11	5,34	1,49	0,96	-1,35	0,29
	AE	11	6,73	1,79	0,35		
Precision Coordination Test, s	BE	11	12,39	3,43	1,84	-0,33	0,31
	AE	11	12,33	3,79	0,35		
Bending-extensions of hands in the emphasis lying in 1 minute, the number	BE	11	12,35	2,84	0,86	-2,79	0,011
	AE	11	20,00	3,26	0,98		
Squat for 1 minute, quantity	BE	11	30,02	11,97	3,61	-1,43	0,169
	AE	11	37,00	14,23	4,29		

Note: BE- before the experiment; AE- after experiment

Table 5

Correlation matrix of tests for young test group players before the experiment (n = 22)

Testing Indicators	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,00									
2	0,55*	1,00								
3	-0,84*	-0,09	1,00							
4	0,13	0,34	0,07	1,00						
5	-0,41	0,12	0,08	0,30	1,00					
6	-0,27	0,28	0,12	0,51*	0,97*	1,00				
7	-0,16	-0,61*	0,11	0,00	-0,32	-0,38	1,00			
8	0,18	-0,50*	-0,45	0,08	-0,12	-0,15	0,62*	1,00		
9	-0,29	-0,40	-0,24	-0,35	0,29	0,04	-0,18	0,08	1,00	
10	-0,03	0,04	0,07	-0,21	-0,21	-0,28	0,41	0,42	-0,16	1,00

Notes:

- 1- Method "Schultte table, efficiency", c.u.
  - 2- Method "Table Schulte, the speed of inclusion in the work", c.u.
  - 3- Methods "Schulte Table, Mental Stability", c.u.
  - 4- Method "Red-black table of Gorbov ", cuttings at work on the table number 1
  - 5 - Method "Red-black table of Gorbov ", cuttings at work on the table number 2
  - 6- Method "Red-black table of Gorbov", switching attention, c.u.
  - 7- The test for the accuracy of hits at the gate, the number
  - 8- Precision Coordination Test, s
  - 9- Bending-extension of the hands in the emphasis lying in 1 minute, the number
  - 10- Squat for 1 minute, quantity
- \*- the correlation coefficients are reliable at  $p < 0,05$



Table 6

Correlation matrix of testing young testers experimental group before the experiment (n = 22)										
Testing Indicators	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,00									
2	0,49	1,00								
3	-0,72	-0,02	1,00							
4	-0,28	-0,41	0,45	1,00						
5	-0,16	-0,32	0,19	0,29	1,00					
6	-0,22	-0,29	0,41	0,52*	0,93*	1,00				
7	-0,12	-0,17	-0,16	-0,35	0,38	0,31	1,00			
8	0,15	-0,02	-0,17	-0,39	0,42	0,42	0,94*	1,00		
9	-0,19	-0,08	-0,09	0,11	0,18	0,06	0,32	0,11	1,00	
10	-0,18	-0,11	0,25	0,21	-0,28	-0,27	-0,16	-0,28	0,43	1,00

Notes:

1- Method "Schultte table, efficiency", c.u.

2- Method "Table Schulte, the speed of inclusion in the work", c.u.

3- Method "Schulte Table, Mental Stability", c.u.

4 - Method "Red-black table of Gorbov ", cuttings at work on the table number 1

5 - Method "Red-black table of Gorbov", cuttings at work on the table number 2

6- Method "Red-black table of Gorbov", switching attention, c.u.

7- The test for the accuracy of hits at the gate, the number

8- Precision Coordination Test, s

9- Bending-extension of the hands in the emphasis lying in 1 minute, the number

10- Squat for 1 minute, quantity

\*- the correlation coefficients are reliable at  $p < 0,05$

Table 7

Correlation matrix of the testing of young players of the experimental group after the experiment (n = 11)

Testing Indicators	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,00									
2	0,02	1,00								
3	0,25	-0,34	1,00							
4	-0,36	-0,49	0,12	1,00						
5	-0,16	0,24	0,15	0,19	1,00					
6	-0,19	0,21	0,27	0,37	0,95	1,00				
7	-0,21	0,35	-0,22	-0,35	0,12	-0,23	1,00			
8	-0,12	0,53*	-0,15	-0,50*	0,23	-0,26	0,94*	1,00		
9	-0,67*	-0,24	-0,07	0,11	0,58*	0,57	0,43	0,17	1,00	
10	-0,31	-0,59*	0,16	0,52*	0,64*	0,69*	-0,23	-0,27	0,67*	1,00

Notes:

1 - Method "Schultte table, efficiency", c.u.

2- Method "Table Schulte, the speed of inclusion in the work", c.u.

3- Method "Schulte Table, Mental Stability", c.u.

4 - Method "Red-black table of Gorbov ", cuttings at work on the table number 1

5 - Method "Red-black table of Gorbov", cuttings at work on the table number 2

6- Method "Red-black table of Gorbov", switching attention, c.u.

7- The test for the accuracy of hits at the gate, the number

8- Precision Coordination Test, s

9- Bending-extension of the hands in the emphasis lying in 1 minute, the number

10- Squat for 1 minute, quantity

\*- the correlation coefficients are reliable at  $p < 0,05$



Correlation matrix of tests for young testers of the control group after the experiment (n = 11)

Testing Indicators	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,00									
2	-0,14	1,00								
3	-0,42	-0,37	1,00							
4	0,13	0,28	0,16	1,00						
5	-0,43	-0,39	0,72	0,38	1,00					
6	-0,392	-0,12	0,75	0,65	0,93	1,00				
7	0,17	-0,49	0,16	-0,27	0,12	-0,14	1,00			
8	0,24	-0,31	-0,34	-0,67*	-0,45	-0,56*	0,78*	1,00		
9	-0,25	-0,21	-0,23	-0,65*	-0,13	-0,34	-0,27	0,12	1,00	
10	0,38	-0,43	0,21	-0,24	-0,14	-0,27	0,39	0,38	-0,18	1,00

Notes:

- 1- Method "Schultte table, efficiency", c.u.
- 2- Method "Table Schulte, the speed of inclusion in the work", c.u.
- 3- Method "Schulte Table, Mental Stability", c.u.
- 4 - Method "Red-black table of Gorbov ", cuttings at work on the table number 1
- 5 - Method "Red-black table of Gorbov", cuttings at work on the table number 2
- 6- Method "Red-black table of Gorbov", switching attention, c.u.
- 7- The test for the accuracy of hits at the gate, the number
- 8- Precision Coordination Test, s
- 9- Bending-extension of the hands in the emphasis lying in 1 minute, the number
- 10- Squat for 1 minute, quantity
- \*- the correlation coefficients are reliable at  $p < 0,05$

## Discussion

The obtained data show that in the experimental group the harmony of the functioning of the nervous system from the point of view of motion management has increased, as the number of correlation relationships between the psychophysiological indicators and the level of physical and technical preparedness of the athletes has increased. This confirms the results we have received earlier that when the athlete's level of fitness increases, the level of self-organization of the system increases, which is an athlete or team (Kozina et al., 2016). These results confirm the theory of systems that are self-organizing to increase their structuring as they evolve (Kozina et al., 2016, Sobko et al., 2014). The level of structuring of the system reflects the coherence of the work of its various systems, which indirectly reflects the existence of correlation relationships between different indicators of preparedness and work of different systems of the organism.

The obtained data also confirm the results of research on the development of precision-target movements in other sports (Korobejnikov et al., 2012, Kozina, et al., 2016). The results obtained in previous studies (Kozina et al., 2016) showed that

target precision is a complex quality that depends on many factors and the work of different body systems. Precision-target precision is manifested comprehensively, that is, the development of precision-target movements in one kind of activity accelerates the development of precision-target movements in another type of activity (Kozina et al., 2016). That is why the use of special precision-target exercises proposed in our experiment as additional means for the development of accuracy of archers has allowed to significantly affect the target performance of athletes. The obtained data confirm and extend the results on the effectiveness of the integrated development of target accuracy. But in football, such studies have not yet been conducted, and therefore the results are new in terms of improving the method of developing the target accuracy of young players at the initial stage of training.

In addition, the findings confirmed the results of authors' research on the importance of physical fitness for the implementation of precise actions. In the experimental group, the increase in physical fitness indicators is more pronounced than in the control group. This is also confirmed by the results of other authors' research (Ariffin et al., 2018; Reddy et al., 2016; Simsek, 2018; Suppiah, 2017; Taha et al., 2017) on the importance of physical





fitness for the formation of sports movement techniques.

### Conclusions

1. The application of the experimental methodology for the development of precision-target movements positively influenced the level of technical and physical preparedness, as well as the structure of the complex preparedness of athletes.

2. It is shown that the experimental group experienced significant improvements in the technique of football due to the development of precision-oriented skills. Really improved results of physical and technical preparedness of athletes of the experimental group: "The test for accuracy of hits at the gate, quantity",  $p < 0.01$ ; "Precision Coordination Test, c",  $p < 0.01$ ; "Bending-extension of the hands in the emphasis lying",  $p < 0.01$ ; «Squatting»,  $p < 0.05$ . The control group is also characterized by a significant improvement in testing results by level of technical and physical fitness, but not reliable or at a lower level of significance. The existence of significant differences between the control and experimental groups according to the indicators of

technical preparedness and psychophysiological indices was revealed ( $p < 0.05$ ).

The positive influence of the method of complex development of precision-target movements on the psychophysiological indices of athletes is shown. There was an agreement improvement of the psycho-physiological functions in the experimental group according to the indicators of Schulte's table, the efficiency of work ( $p < 0.001$ ), the red-black table for Gorbovyim, the errors when working on Table 1 " $p < 0.01$ ," red-black table for Gorbovyim", errors at work on table 2" ( $p < 0.001$ ).

3. It was shown that after the experiment, the number of reliable relationships between the indicators of psychophysiological functions and the indicators of technical and physical preparedness in the experimental group increased from 5 to 10. In the control group, the number of reliable interrelations between these indicators remained at the pre-experimental level (5 interconnections).

### Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

### References

- Ariffin, M. S., Rambely, A. S., & Ariff, N. M. (2018). Wrist Muscle Activity of Khatrah Approach in Mameluke Technique Using Traditional Bow Archery. In K. Ibrahim, M. M. Hanafiah, M. H. H. Jumali, N. Ibrahim, & S. A. Hasbullah (Eds.), *2017 Ukm Fst Postgraduate Colloquium* (Vol. 1940).
- Arnade, P. (2018). Archery and Crossbow Guilds in Medieval Flanders, 1300-1500. *American Historical Review*, 123(1), 308-309. doi:10.1093/ahr/123.1.308
- Aysan, H. A. (2016). The Effects of Archery as a Sports Branch on Coping with Stress. *Studies on Ethno-Medicine*, 10(1), 39-43.
- Broglio, S. P., Williams, R., Rettmann, A., Moore, B., Eckner, J. T., & Meehan, S. (2018). No Seasonal Changes in Cognitive Functioning Among High School Football Athletes: Implementation of a Novel Electrophysiological Measure and Standard Clinical Measures. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 28(2), 130-138. doi:10.1097/jsm.0000000000000420
- Callaway, A. J., Wiedlack, J., & Heller, M. (2017). Identification of temporal factors related to shot performance for indoor recurve archery. *Journal of Sports Sciences*, 35(12), 1142-1147. doi:10.1080/02640414.2016.1211730
- Camus, R. M. (2017). Comparison by Metaphor: Archery in Confucius and Aristotle. *Dao-a Journal of Comparative Philosophy*, 16(2), 165-185. doi:10.1007/s11712-017-9545-y
- Choi, S., & Ok, G. (2016). The Role of Gukgung in the Success of South Korean Archery. *International Journal of the History of Sport*, 33(9), 990-1007. doi:10.1080/09523367.2016.1237507
- Clark, G. A. (2016). *Philosophy as Practice Zen and Archery* (Vol. 72).
- Ditcham, B. G. H. (2017). Archery and Crossbow Guilds in Medieval Flanders, 1300-1500. *Sixteenth Century Journal*, 48(2), 485-487.
- Furley, P., Noel, B., & Memmert, D. (2017). Attention towards the goalkeeper and distraction during penalty shootouts in association football: a retrospective analysis of penalty shootouts from 1984 to 2012. *Journal of Sports Sciences*, 35(9), 873-879. doi:10.1080/02640414.2016.1195912
- Gonzalez, C. C., Causer, J., Grey, M. J., Humphreys, G. W., Miall, R. C., & Williams, A. M. (2017). Exploring the quiet eye in archery using field- and laboratory-based tasks. *Experimental Brain Research*, 235(9), 2843-2855. doi:10.1007/s00221-017-4988-2
- Grygorowicz, M., Michalowska, M., Walczak, T., Owen, A., Grabski, J. K., Pyda, A., . . . Kotwicki, T. (2017). Discussion about different cut-off values of conventional hamstring-to-quadriceps ratio used in hamstring injury prediction among professional male football players. *Plos One*, 12(12). doi:10.1371/journal.pone.0188974
- Hadlow, S. M., Pinder, R. A., & Sayers, M. G. L. (2017). Influence of football size on kicking performance in youth Australian rules footballers. *Journal of Sports Sciences*, 35(18), 1808-1816. doi:10.1080/02640414.2016.1239023
- Hart, N. H., Cochrane, J. L., Spiteri, T., Nimphius, S., & Newton, R. U. (2016). Relationship between Leg Mass, Leg Composition and Foot Velocity on Kicking Accuracy in Australian Football. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(2), 344-351.



15. Kobayashi, N., Sato, S., Matsuzaki, Y., & Nakamura, A. (2017). Basic Study on Appearance-based Proficiency Evaluation of the Football Inside Kick. In A. Howard, K. Suzuki, & L. Zollo (Eds.), *2017 26th Ieee International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (pp. 1234-1239).
16. Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). *Evaluation and correction of physiological states in sports*, Kharkiv, KNPU. In *Ukrainian*
17. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
18. Kozina, Zh.L., Prusik, Krzysztof, & Prusik, Katarzyna (2015). The concept of individual approach in sport. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 3, 28-37. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0305>
19. Kozina, Z., Barybina, L., Mishchenko, D., Tsikunov A., & Kozin A. (2011). The program "Psychodiagnostics" as a means of determining psycho-physiological characteristics and functional state in the physical education of students. *Physical education of students*, 3, 56-59.
20. Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., et al. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *JPES*, (17)2, 648 – 655.
21. Lankford, D. E., & Higginson, B. (2016). The Effect Of Fatigue And Elevated Heart Rate On Archery Shot Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(5), 858-858. doi:10.1249/01.mss.0000487571.81523.18
22. Merrell, A. J., Christensen, W. F., Seeley, M. K., Bowden, A. E., & Fullwood, D. T. (2017). Nano-Composite Foam Sensor System in Football Helmets. *Annals of Biomedical Engineering*, 45(12), 2742-2749. doi:10.1007/s10439-017-1910-9
23. Park, J. L. (2016). Winning major international target archery competitions. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part P-Journal of Sports Engineering and Technology*, 230(3), 186-194. doi:10.1177/1754337115590277
24. Park, J. W., Tan, T. C., & Park, H. U. (2016). Interrogating the Key Policy Factors Behind South Korea's Archery Success. *International Journal of the History of Sport*, 33(5), 523-544. doi:10.1080/09523367.2016.1173673
25. Pontzer, H., Raichlen, D. A., Basdeo, T., Harris, J. A., Mabulla, A. Z. P., & Wood, B. M. (2017). Mechanics of archery among Hadza hunter-gatherers. *Journal of Archaeological Science-Reports*, 16, 57-64. doi:10.1016/j.jasrep.2017.09.025
26. Prine, B., Prine, A., Leavitt, T., Wasser, J., & Vincent, H. K. (2016). Prevalence And Characteristics Of Archery-related Injuries In Archers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(5), 874-874. doi:10.1249/01.mss.0000487618.71221.4d
27. Prasetio, D., Dra, H., & Ieee. (2016). *Predicting Football Match Results with Logistic Regression*.
28. Reddy, A., Al-Smadi, Y. M., & Asme. (2016). *Inverse dynamic analysis of shoulder muscle activity during archery draw back*.
29. Richards, A. K. (2018). An analytic journey: from the art of archery to the art of psychoanalysis. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 66(3), 590-594. doi:10.1177/0003065118776201
30. Rosli, C., Saringat, M. Z., Razali, N., Mustapha, A., & Iop. (2018). A Comparative Study of Data Mining Techniques on Football Match Prediction. In *1st International Conference on Computing, Technology, Science and Management in Sports* (Vol. 1020).
31. Sensfelder, J. (2017). Archery and Crossbow Guilds in medieval Flanders 1300 - 1500. *Waffen-Und Kostumkunde*, 59(1), 63-65.
32. Shiya, K., Zin, T. T., Jomoto, M., Watanabe, H., & Ieee. (2017). A Study on Automatic Display System of the Archery Score for the Visually Impaired. In *2017 Ieee 6th Global Conference on Consumer Electronics*.
33. Silverman, D. J. (2016). Gifts from the Thunder Beings: Indigenous Archery and European Firearms in the Northern Plains and the Central Subarctic, 1670-1870. *Ethnohistory*, 63(1), 189-190. doi:10.1215/00141801-3135514
34. Simsek, D., Cerrah, A. O., Ertan, H., & Soylu, R. A. (2018). Muscular coordination of movements associated with arrow release in archery. *South African Journal for Research in Sport Physical Education and Recreation*, 40(1), 141-155.
35. Sobko, I.N., Kozina, Zh.L., Iermakov, S.S., Muszkieta, Radosław, Prusik, Krzysztof, Cieślicka, Mirosława, & Stankiewicz, Błażej (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 18(10), 45-51. doi:10.5281/zenodo.10490
36. Suppiah, P. K., Kiet, T. W. K., Musa, R. M., Abdullah, M. R., Lee, J. L. F., & Maliki, A. (2017). The effectiveness of a core muscles stability program in reducing the postural sway of adolescent archers: a panacea for a better archery performance. *International Journal of Physiotherapy*, 4(5), 296-301. doi:10.15621/ijphy/2017/v4i5/159425
37. Taha, Z., Musa, R. M., Abdullah, M. R., Hassan, M. H. A., Razman, M. A. M., & Majeed, A. (2017). *Reliability testing of inertial measurement units in the analysis of physiological variables in archery*.
38. Taha, Z., Musa, R. M., Abdullah, M. R., Razman, M. A. M., Lee, C. M., Adnan, F. A., . . . Haque, M. (2017). The Application of Inertial Measurement Units and Wearable Sensors to Measure Selected Physiological Indicators in Archery. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Health Care*, 9(2), 85-92. doi:10.18311/ajprhc/2017/11046



39. Tan, S. L., Koh, K. T., & Kokkonen, M. (2016). The perception of elite athletes' guided self-reflection and performance in archery. *Reflective Practice*, 17(2), 207-220. doi:10.1080/14623943.2016.1146582
40. Tarigan, U. P. P., Mardhatillah, A., Budiman, I., Sembiring, A. C., Ramadhan, M. S., & Iop. (2018). Feasibility Study Analysis of Establishing Archery Sports Special Place. In *International Conference on Mechanical, Electronics, Computer, and Industrial Technology* (Vol. 1007).
41. Ward, P. A., Ramsden, S., Coutts, A. J., Hulton, A. T., & Drust, B. (2018). Positional differences in running and nonrunning activities during elite american football training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(7), 2072-2084. doi:10.1519/jsc.0000000000002294
42. Winchester, N. (2017). Is It Time to Shake up National Football League Rankings? *International Journal of Sport Finance*, 12(1), 32-48.
43. Woods, C. T., Veale, J., Fransen, J., Robertson, S., & Collier, N. F. (2018). Classification of playing position in elite junior Australian football using technical skill indicators. *Journal of Sports Sciences*, 36(1), 97-103. doi:10.1080/02640414.2017.1282621
44. You, B. C., Lee, W. J., Lee, S. H., Jang, S., & Lee, H. S. (2016). Shoulder Disease Patterns of the Wheelchair Athletes of Table-Tennis and Archery: A Pilot Study. *Annals of Rehabilitation Medicine-Arm*, 40(4), 702-709. doi:10.5535/arm.2016.40.4.702

#### Информация об авторах

##### Козина Ж.Л.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

zhanneta.kozina@gmail.com

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды;  
ул.Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина.

##### Серый А. В.

<http://orcid.org/0000-0001-8275-4567>

zidane0892@gmail.com

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды;  
ул.Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

##### Гринченко И.Б.

igorgrincenko1963@gmail.com

Харьковский национальный педагогический университет ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Бочаров К.

zhanneta.kozina@gmail.com

Харьковский национальный педагогический университет ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Курят А.

zhanneta.kozina@gmail.com

Харьковский национальный педагогический университет; ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Глядя С.А.

доцент;

<http://orcid.org/0000-0002-8546-4159>

[glada.serg2008@gmail.com](mailto:glada.serg2008@gmail.com);

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,  
улица Кирпичева 2, Харьков, 61002, Украина.

##### Васильев Ю.К.

<https://orcid.org/0000-0002-5090-242X>

zhanneta.kozina@gmail.com;

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,  
ул. Кирпичева, 2, г.Харьков, Украина

##### Ахмад М. Аяз

<https://orcid.org/0000-0002-5731-5439>

mayaz.alig@gmail.com

Университет Табука, Саудовская Аравия  
Старшина Вставка 741, Табукский университет, 71491,  
Саудовская Аравия

#### Information about the authors

##### Kozina Zh. L.

<http://orcid.org/0000-0001-55884825>

zhanneta.kozina@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University;  
Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

##### Seryi A.V.

<http://orcid.org/0000-0001-8275-4567>

zidane0892@gmail.com

H.S. Scovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskikh str. 29, Kharkiv, 61002, Ukraine

##### Grinchenko I.B.

igorgrincenko1963@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

##### Bocharov K.

zhanneta.kozina@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

##### Kuryat A.

zhanneta.kozina@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

##### Glyadya S.A.,

<http://orcid.org/0000-0002-85464159>

[glada.serg2008@gmail.com](mailto:glada.serg2008@gmail.com);

National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute",  
Kirpicheva street 2, Kharkov, 61002, Ukraine.

##### Vasilyev Yu.K.

<https://orcid.org/0000-0003-4789-1245>

zhanneta.kozina@gmail.com

The National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute",  
ul. Kirpicheva, 2, Kharkov, Ukraine

##### Ahmad M. Ayaz

<https://orcid.org/0000-0002-5731-5439>

[mayaz.alig@gmail.com](mailto:mayaz.alig@gmail.com)

University of Tabuk, Saudi Arabia  
P.O. Box 741, University of Tabuk, 71491, Saudi Arabia





## Аналіз композицій змагальних програм з чирлідінгу (на прикладі студентських команд)

Кравчук Т.М., Бибель С.А., Білецька А.В.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468215>

### Abstract

Kravchuk T.N., Bybel S.A., Beletskaya A.V. Analysis of competitive programs in cheerleading (on the example of student teams)

*The purpose* - to analyze the compositions of competitive programs for cheerleading on the example of student teams and to identify the features of their structure and content that affect the evaluation of performances. *Material and methods*. The study involved members of the 9 student teams for the cheerleading of the universities of Kharkov (only 75 people). *Research methods*: study and analysis of literature, conversations with coaches and athletes, analysis of videos and protocols of competitions, correlation analysis. *Results*. As a result of the study, the structure and content of the compositions of competitive programs of student teams performing in the category of cheerleading are analyzed. The value of the elements, constructions and reconstructions used in the cheerleading is revealed and their influence on the evaluation of performances is revealed. It is shown that the sum of points received by athletes at competitions depends on saturation of competitive programs with a large number of elements of different structural groups. The constant movement of the team members during the performance in order to create a variety of constructions and movements in them also has a positive impact on the judges, which is expressed in high marks for the composition. The average connection between the performance score and the number of combinations of cheer movements is explained by the fact that these movements are the most accessible of the elements of the cheer dance and their performance does not require special physical training. The weak dependence found between the number of dance combinations and the number of different fragments of the chosen musical accompaniment and the total amount of points for the performance indicates a slight influence of these features of the construction of competitive compositions on the assessment for the performance. *Conclusions*. The analysis of competitive programs in cheerleading and the identification of the influence of their main components on the refereeing evaluation made it possible to develop a method of making compositions for student teams in category cheer dance. The technique includes the following stages: selection and arrangement of the phonogram; selection of elements of different groups of difficulties provided by the rules of the competition; selection in accordance with the phonogram of the performance of dance combinations, cheer movements; combination of elements and dance combinations, as well as combinations of cheer movements into separate fragments of the program and the composition as a whole; development of styles of costumes for performances.

**Keywords:** cheerleading, cheer dance, students, composition, competitive programs, content, structure.

### Анотація

*Мета* - здійснити аналіз композицій змагальних програм з чирлідінгу на прикладі студентських команд та виявити особливості їх структури й змісту, які впливають на оцінку виступів. *Матеріал і методи*. В дослідженні взяли участь члени 9 студентських збірних команд з чирлідінгу ВНЗ м. Харкова (всього 75 осіб). *Методи дослідження*: вивчення й аналіз літератури, бесіди з тренерами й спортсменками, аналіз відеозаписів і протоколів змагань, кореляційний аналіз. *Результати*. У результаті дослідження проаналізовано структуру та зміст композицій змагальних програм студентських команд, що виступають в категорії чирданс. Розкрито значення елементів, побудов і перебудов, що використовуються в чирдансі та виявлено їх вплив на оцінку виступів. Показано, що сума балів, отримана спортсменами на змаганнях, тісно залежить від насиченості змагальних виступів великою кількістю елементів різних структурних груп. Постійний рух учасників команди під час виступу з метою створення різноманітних побудов та переміщення в них також створює позитивний вплив на суддів, що виражається в високих оцінках за композицію. Середній зв'язок оцінки за виступ і кількості комбінацій чир рухів пояснюється тим, що ці рухи найбільш доступні з елементів чирдансу і їх виконання не вимагає особливої фізичної підготовки. Слабка залежність, виявлена між кількістю танцювальних комбінацій і кількістю різних фрагментів обраного музичного супроводу та загальною сумою балів за виступ свідчить про незначний вплив цих особливостей побудови змагальних композицій на оцінку за виступ. *Висновки*. Аналіз змагальних програм з чирлідінгу та виявлення впливу їх основних компонентів на суддівську оцінку дозволив розробити методику складання композицій для студентських команд в категорії чирданс. Методика включає наступні етапи: підбір і компоновка фонограми; підбір елементів різних груп складності, передбачених правилами змагань; підбір відповідно фонограми виступу танцювальних комбінацій, чир-рухів та інших рухів; поєднання елементів і танцювальних комбінацій, а також комбінацій чир-рухів у окремі фрагменти програми та композицію цілому; розробка фасонів костюмів для виступів.

**Ключові слова:** чирлідінг, чирданс, студенти, композиція, змагальні програми, зміст, структура.

### Аннотация

Kravchuk T.N., Bybel S.A., Beletskaya A.V. Analysis of compositions of competitive programs in cheerleading (on the example of student teams)

*Цель* - осуществить анализ композиций соревновательных программ по чирлидингу на примере студенческих команд и выявить особенности их структуры и содержания, которые влияют на оценку выступлений. *Материал и методы*. В исследовании приняли участие члены 9 студенческих сборных команд по чирлидингу вузов г. Харькова (всего 75 человек). *Методы исследования*: изучение и анализ литературы, беседы с тренерами и спортсменками, анализ видеозаписей и протоколов соревнований, корреляционный анализ. *Результаты*. В результате исследования проанализирована структура и содержание композиций соревновательных программ студенческих команд, выступающих в категории чирданс. Раскрыто значение элементов, построений и перестроений, используемых в чирдансе и выявлено их влияние на оценку выступлений. Показано, что сумма баллов, полученная спортсменами на соревнованиях, зависит от насыщенности соревновательных программ большим количеством элементов разных структурных групп. Постоянное движение участников команды во время выступления с целью создания разнообразных построений и перемещений в них также оказывает положительное влияние на судей, что выражается в высоких оценках за композицию. Средняя связь оценки за выступление и количеством комбинаций чир движений объясняется тем, что эти движения наиболее доступные из элементов чирданса и их выполнение не требует особой физической подготовки. Слабая зависимость, обнаруженная между количеством танцевальных комбинаций и количеством различных фрагментов выбранного музыкального сопровождения и общей суммой баллов за выступление свидетельствует о незначительном влиянии этих особенностей построения соревновательных композиций на оценку за выступление. *Выводы*. Анализ соревновательных программ по чирлидингу и выявление влияния их основных компонентов на судейскую оценку позволили разработать методику составления композиций для студенческих команд в категории чирданс. Методика включает следующие этапы: подбор и компоновка фонограммы; подбор элементов различных групп трудности, предусмотренных правилами соревнований; подбор в соответствии с фонограммой выступления танцевальных комбинаций, чир-движений; сочетание элементов и танцевальных комбинаций, а также комбинаций чир-движений в отдельные фрагменты программы и композицию в целом; разработка фасонов костюмов для выступлений.

**Ключевые слова:** чирлидинг, чирданс, студенты, композиция, соревновательные программы, содержание, структура.



### Вступ

Сучасне суспільство вимагає від галузі фізичного виховання й спорту України нових підходів до вирішення питань підвищення рівня рухової активності, зміцнення здоров'я та урізноманітнення дозвілля сучасної молоді. Особливо гостро це питання постає в студентські роки, коли розумова активність займає все більшу частину часу і лише зусиллям волі окремі студенти заставляють себе займатися спортом. Вирішенням проблеми може стати залучення студентів до масових видів спорту, одним з яких є чирлідінг (чирлідінг або черліденг).

Чирлідінг зовсім молодий складно-координаційний вид спорту в Україні, але завдяки поєднанню в собі складності й краси рухів, емоційного контакту із глядачами, він має великі перспективи для розвитку і з кожним роком опановує все більшу аудиторію шанувальників. Позитивними рисами чирлідінгу є одночасне залучення до виступів від 5 до 20 осіб як жіночої так і чоловічої статі. Найбільш яскравими є виступи спортсменів у категорії чирданс команда (Cheer Dance), що включає в себе виконання групою спортсменів різноманітних специфічних рухів помпонами, що є обов'язковим атрибутом спортсменок у категорії данс, у поєднанні їх з рухами тілом, передбаченими правилами змагань: стрибками, піруетами, махами, шпагатами, танцювальними доріжками, тощо. Так як змагальну композицію в цьому виді спорту виконує група спортсменів, то оцінка за виступ багато в чому залежить від побудови композиції змагальної програми.

Питаннями композиційної підготовки, прямо або побічно, займалося чимало фахівців у техніко-естетичних видах спорту: у художній гімнастиці - Аверкович Е.П. (1989), Коваленко Я.О., Болобан В.Н. (2016), Мірошніченко Т.М. (2001); у спортивній аеробіці Мошенська Т.В., Бодренкова І.С. (2017), Тодорова В.Г. (2016); в акробатиці Березина А.А., Горячева Н.Л., Анциперов В.В., Мартинов А.А. (2015). Що ж до чирлідінгу, то на сьогодні безпосередньо проблему композиційної підготовки в цьому виді спорту розглядали Зінченко І.А., Луценко Л.С., Боляк Н.Л., Боляк А.А. (2012). Наявні також роботи з питань удосконалення технічної, хореографічної та акробатичної підготовки черлідерів (Зінченко І.А., Луценко Л.С., 2009; 2010), планування і організації тренувального процесу в цьому виді спорту (Іванченко Ю.М., 2010), особливостей розвитку черліденгу як виду спорту в Україні та характеристики змагальної діяльності черлідерів (Бачинська Н.В., 2013;

Крикун Ю.Ю., 2009). Але дослідники не ставили завданням аналіз змагальних композицій студентських команд з чирдансу, до того ж постійне удосконалення правил змагань вимагає нових підходів до їх складання.

**Мета** дослідження - здійснити аналіз композицій змагальних програм з чирлідінгу на прикладі студентських команд та виявити особливості їх структури й змісту, які впливають на оцінку виступів.

Завдання дослідження:

- Проаналізувати структуру та зміст композицій змагальних програм студентських команд, що виступають в категорії чирданс;
- Розкрити значення елементів, побудов і перебудов, що використовуються в чирдансі та виявити їх вплив на оцінку виступів;
- Скласти методичні рекомендації щодо побудови композицій змагальних програм в для студентських команд в категорії чирданс.

### Матеріал і методи

*Учасники дослідження.* В дослідженні взяли участь члени 9 студентських збірних команд з чирлідінгу ВНЗ м. Харкова (всього 75 осіб). Всі спортсменки на момент дослідження були студентками 1-4 курсів закладів вищої освіти.

*Методи дослідження.* Вивчення й аналіз педагогічної і науково-методичної літератури допомогли визначити ступінь дослідженості проблеми; бесіди з тренерами й спортсменками сприяли виявленню їх ставлення до окремих структурних компонентів композицій змагальних програм у чирлідінзі; аналіз відеозаписів змагань допоміг більш детально вивчити змагальні композиції студентських команд, що виступали в категорії чирданс на предмет їх змісту; аналіз суддівських протоколів змагань було зроблено з метою вивчення експертних оцінок за виступи досліджуваних команд; для виявлення зв'язку між окремими структурними одиницями композицій і оцінками з виступи використовувався кореляційний аналіз за допомогою розрахунку коефіцієнту Пірсона.

### Результати

У результаті проведеного дослідження нами було здійснено аналіз композицій змагальних програм студентських команд м. Харкова з чирлідінгу. Дослідження проводилося на базі Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди у період з березня 2018 року по травень 2018 року. В якості досліджуваних були учасниці 9 збірних команд





університетів м. Харкова з чирлідінгу: НАУ (ХАІ) ім. М.Є.Жуковського, НЮУ ім. Ярослава Мудрого ХНАДУ, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, ХНУМГ, ХНУРЕ, ХНПУ ім. Г.С. Сковороди ХТЕІ (КНТЕУ), УкрДУЗТ. Досліджувалися результати виступів команд в категорії чирданс на обласних щорічних змаганнях «Спорт протягом життя» серед студентів ВНЗ III-IV рівнів акредитації Харківської області (квітень 2018р.)

У ході аналізу виступів команд нами було визначено в кожній із змагальних композицій:

Кількість елементів із кожної з обов'язкових груп складності (піруети, ліп-стрибки, чир-стрибки, махи, шпагати) та загальну кількість елементів у змагальній програмі.

Кількість комбінацій чир-рухів руками на 8 рахунків й танцювальних комбінацій.

3. Кількість побудов і перебудов та переміщень у окремих побудовах (однакові побудови не зараховувалися).

4. Кількість різних фрагментів обраного для виступів музичного супроводу.

5. Залежність отриманої суми балів за виступ від вищеназваних особливостей побудови змагальних композицій.

У результаті статистичної обробки отриманих даних, за допомогою обчислення коефіцієнту кореляції нами було виявлено сильний кореляційний зв'язок між кількістю ліп-стрибків, чир-стрибків, шпагатів, махів, загальною кількістю елементів різних груп і загальною сумою балів за виступ. Сильний кореляційний зв'язок також було виявлено між кількістю побудов, переміщень у них і перебудов учасників команди під час виступу та загальною сумою балів за виступ. Середній кореляційний зв'язок між кількістю піруетів і кількістю комбінацій чир рухів спортсменок і загальною оцінкою виступу досліджуваних. Та слабкий зв'язок між кількістю танцювальних фрагментів і загальною сумою балів за виступ.

Таблиця 1

Кореляційний зв'язок між кількістю елементів різних груп складності та оцінкою за виступ команд з чирлідінгу

	Кіл-ть ліп-стрибків	Кіл-ть чир-стрибків	Кіл-ть шпагатів	Кіл-ть піруетів	Кіл-ть махів	Кіль-ть чир рухів	Кіль-ть танцювальн. комбінацій	Загальна кіл-ть елементів
Оцінка за виступ	0,78	0,83	0,81	0,54	0,78	0,55	0,48	0,85

Таблиця 2

Кореляційний зв'язок між особливостями побудови змагальної композиції та оцінкою за виступ команд з чирлідінгу

	Кіл-ть побудов	Заг. кіл-ть перебудов	Кіл-ть переміщень у побудовах	Кіл-ть муз. фрагментів
Оцінка за виступ	0,70	0,77	0,77	0,44

Виходячи з цього можна стверджувати, що сума балів, отримана спортсменами за виступи на змаганнях, тісно залежить від насиченості змагальних виступів великою кількістю елементів різних структурних груп. Постійний рух учасників команди під час виступу з метою створення різноманітних побудов та переміщення в них також створює позитивний вплив на суддів, що виражається в високих оцінках за композицію. Середній зв'язок оцінки за виступ і кількості комбінацій чир рухів пояснюється тим, що ці рухи найбільш доступні з елементів чирдансу і їх виконання не вимагає особливої фізичної підготовки. Слабка залежність, виявлена між кількістю танцювальних комбінацій і кількістю різних фрагментів обраного музичного супроводу

та загальною сумою балів за виступ свідчить про незначний вплив цих особливостей побудови змагальних композицій на оцінку за виступ чирлідерів.

Щоб більш наочно порівняти відмінності у кількості елементів різних структурних груп та особливостях побудови змагальних композицій спортсменок нами було поділено всі досліджувані команди з чирлідінгу на групи А і В. до групи А було включено 4 команди, які посіли на змаганнях I- IV місця, а до групи В – команди, що посіли наступних п'ять місць. Та було вираховано середні арифметичні всіх досліджуваних показників по підгрупах (див.табл. 3–4).



Таблиця 3

Середні арифметичні кількості елементів різних структурних груп у змагальних композиціях команд з чирлідінгу по групах

Групи	Кіл-ть ліп-стрибків	Кіл-ть чир-стрибків	Кіл-ть шпагатів	Кіл-ть піруетів	Кіл-ть махів	Кіль-ть чир рухів	Кіль-ть танцювальн. комбінацій	Загальна кіл-ть елементів
A	5,25	6,75	2,75	4,25	5,38	3,45	3,5	22,88
B	3,33	4,17	1,33	3,0	3,0	2,55	3,33	15,17

Таблиця 4

Середні арифметичні кількості побудов, перебудов та музичних фрагментів у змагальних композиціях команд з чирлідінгу по групах

Групи	Кіл-ть побудов	Заг. кіл-ть перебудов	Кіл-ть перебудов у побудовах	Кіл-ть муз. фрагментів
A	13,0	12,88	3,13	5,5
B	10,0	9,5	1,83	5,0

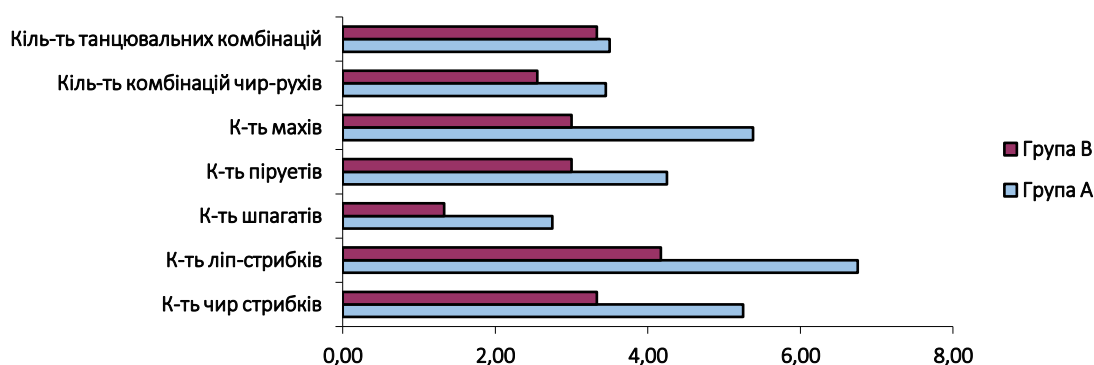


Рис. 1. Кількість елементів різних структурних груп у змагальних виступах команд, що посіли I-IV місця (група A) та V-IX місця (група B)

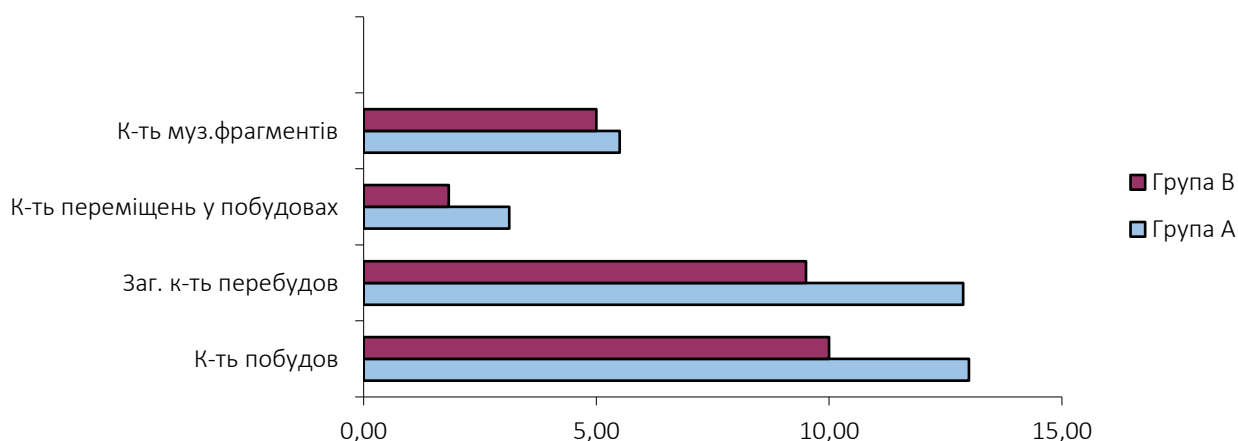


Рис. 2. Кількість побудов, перебудов та різних музичних фрагментів у змагальних виступах команд, що посіли I-IV місця (група A) та V-IX місця (група B)

### Дискусія

Спортивна майстерність у чирлідінзі оцінюється з урахуванням змісту композиції і якості виконання спортсменами змагальних комбінацій. Тому одним із найважливіших завдань підготовки команд з чирлідінгу – вміння грамотно

здійснювати композиційну підготовку чирлідирів на основі системи спеціальних знань, без яких неможливо гідно представити на змаганнях будь-якого рангу навіть дуже талановитих і добре підготовлених спортсменів. Необхідно розвивати у учасників команди вміння складати композиції



розвиваючи свій творчий потенціал (Коваленко Я.О., Болобан В.Н., 2015)

Ми погоджуємося з Нестеровою Т.В. та Богорад О.А. (2005) що спортивно-художні композиції, до яких можна віднести й композиції з чирлідінгу, це синтез спорту і мистецтва, що саме образ, створений членами команди під час змагального виступу може найбільш за все вплинути на переживання глядачів та оцінки суддів. Для створення цього образу спортсменки мають демонструвати художність, виразність, віртуозність, музичність, гармонійність і пластичність.

Грунтуючись на попередніх дослідженнях щодо методики складання змагальних композицій у різних видах гімнастики [] можна виділити окремі етапи складання композицій змагальних програм у чирлідінзі.

1) Підбір і компоновка фонограми, що складається з декількох музичних фрагментів (від 3-6 і більше). Після того, як буде підібрана фонограма стане зрозумілою ідея, образ композиції, який необхідно створити спортсменкам за допомогою елементів та різних засобів виразності.

2) Підбір елементів різних груп складності, передбачених правилами змагань. Причому, чим більше елементів буде введено до змагальної програми, особливо ліп та чир-стрибків, махів, шпагатів і піруетів, тим оцінка суддів, при належному їх виконанні, буде вищою.

3) Підбір відповідно фонограми виступу танцювальних комбінацій, чир-рухів та інших рухів, що будуть прикрашати композицію та допомагати спортсменам виконувати переміщення й перебудови.

4) Поєднання елементів і танцювальних комбінацій, а також комбінацій чир-рухів у окремі фрагменти виступу та композицію вцілому, розведення їх по спортивному майданчику в різні побудови та перебудови. Для створення різних побудов бажано використовувати весь майданчик. Важливо відмітити, що побудови, переміщення й взагалі загальне сприйняття композиції в чирлідінзі буде залежати від кількості учасниць команди. Чим більша кількість спортсменів бере участь у виступі тим різноманітніше можуть бути побудови, але більш складно відпрацювати синхронність. Для створення динаміки в композиції слід чергувати зімкнуті побудови, коли група працює близько з розімкнутими, коли група займає весь майданчик. Значно прикрасить композицію з чирлідінгу використання різних рівнів рухів спортсменів: у стійках, у випадах, сідах і напівприсідах та в положеннях лежачи, а також різні способи їх виконання, одночасно, послідовно,

почергово, групами. Як слушно вважають Коваленко Я.О., Болобан В.Н. (2016) уведення до композиції будь якого структурного елементу має бути суворо обґрунтованим і допомагати створювати образ композиції, щоб знайти емоційний відгук у глядачів і суддів.

5) Розробка фасонів костюмів для виступів, які мають відобразити головну ідею, закладену постановником, а також відповідати правилам змагань.

Після того як змагальна композиція складена, вона має пройти довгий період шліфовки та вдосконалення, на якому можуть виявитися окремі недоліки, що знижують її загальну цінність та видовищність. Особливо яскраво це проявляється в процесі перших змагань, на яких буде представлена програма.

Змагальні програми з чирлідінгу ближче до шоу-програм, тому важливо завдяки виступу створити емоційний настрій, підйом, захоплення у глядачів. Аналіз змагань підтвердив максимальний вплив на оцінку суддів за композицію відповідності рухів музиці, емоційної насиченості, логічності схеми композиції, наростання емоційної напруги, костюмів і їх відповідності, ідеї, зрозумілості образу (Кудашов В.Ф., Кудашова Л.Т., Венгерова Н.Н., 2018).

Дослідження підтверджує думку більшості суддів, тренерів та спортсменів чирлідирів, які вважають, що композиції чирдансу повинні мати динамічний характер, заданий музичним супроводом відповідного темпу, який має завдання завести публіку. На відміну від художньої гімнастики де композиції можуть мати ліричний характер.

## Висновки

1. Аналіз структури й змісту композицій змагальних програм студентських команд, що виступають в категорії чирданс виявив наявність в них обов'язкових груп складності (піруети, ліп-стрибки, чир-стрибки, махи, шпагати, комбінації чир-рухів руками на 8 рахунків й танцювальні комбінації), що виконуються в різних побудовах й перебудовах, а також інших засобів художньої виразності.

2. Виявлено сильну залежність оцінки виступів спортсменок у категорії чирданс від кількості ліп-стрибків, чир-стрибків, шпагатів, махів, загальної кількості елементів, а також кількості побудов, переміщень у них і перебудов. Середню залежність від кількості піруетів, комбінацій чир рухів та слабку від кількості танцювальних фрагментів.

3. Виділено окремі етапи складання композицій змагальних програм для студентських



команд в категорії чирданс: підбір і компоновка фонограми; підбір елементів різних груп складності, передбачених правилами змагань; підбір відповідно фонограми виступу танцювальних комбінацій,

чир-рухів та інших рухів; поєднання елементів і танцювальних комбінацій, а також комбінацій чир-рухів у окремі фрагменти програми та композицію вцілому; розробка фасонів костюмів для виступів.

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що не існує конфлікту інтересів.

### Referencis

1. Averkovich, E.P. (1989). Composition of exercises in rhythmic gymnastics: method. recommendations, Moscow.
2. Bachinska, N.I. (2013) The history of the General characteristics cheerleading. Science and education, 4, 63-67.
3. Berezina, A.A., Goryachev, N.L., Antsiferov, V.V. & Martynov, A.A. (2015). The content and structure of competition of compositions of highly skilled acrobats. Modern problems of science and education, 2-2.
4. Zinchenko, I.A., Lutsenko, L.S., Bolyak, N.L. & Bolyak, A.A. (2012) Content features of competitive programs in cheerleading. Slobozhansky science and sports bulletin, 3(31), 74-78.
5. Ivanchenko, Y.M. Planning and organization of the training process for cheerleading (2010). Young sport science of Ukraine, 14(1), 94-100.
6. Kovalenko, Y.O. & Boloban, V.N. (2016) Structural elements of constructing competitive compositions of individual and group exercises in rhythmic gymnastics. Physical education of students, 1, 12-20.
7. Krikun, Y.Y. (2009) Characteristics of competitive activity of cheerleading athletes. Slobozhansky science and sports bulletin, 2, 30-35.
8. Kudashov, V., Kudashova, L.T. & Vengerova, N.N. (2018). Factors of entertainment of demonstration sports performances. News of Tulgu. Physical culture. Sports, (1), 149-156.
9. Lutsenko, L.S. (2009). Test tasks on special-motor and physical fitness of athletes in cheerleading at the stage of specialized basic training. Physical education of students of creative specialties, 4, 45-50.
10. Lutsenko, L.S. & Zinchenko, L.A. (2010). Acrobatic training in the training process of cheerleaders at the stage of specialized basic training. Physical education of students, 2, 105-110.
11. Miroshnichenko, T. (2001). Methods of setting modern compositions of group exercises in rhythmic gymnastics. Theory and methods of physical education and sport, 4, 11-13.
12. Moshenskaya, T., & Bodrenkova, I. (2017) Structure and content of competitive group compositions in sports aerobics, Slobozhansky science and sports bulletin, 1(57), 62-65.
13. Nesterova, T.V. & Bogorad, O.A. (2005). Means of expressiveness of sports and artistic compositions in rhythmic gymnastics. Physical education of students of creative specialties, 5, 24-31.
14. Petrov, B.N. (1998). Mass sports and artistic performances, Moscow.
15. Terekhina, R.N., Kryuchek, E.S., Medvedeva, E.N. & Zenovka, I.B. (2014). Modern approach to the process of staging competitive compositions in rhythmic gymnastics Scientific-theoretical journal "Scientific notes", 8 (114), 180-184.
16. Todorova, V.G. (2016). Place of choreography in the structure of competitive programs of athletes in sports aerobics. Scientific journal NPU named after M.P. Dragomanov, 3 (72), 134-137.
17. Chappell, R. (1999). Successful coaching for cheerleading, New York: Human. Kinetics.

### Информация об авторах

#### Кравчук Т.Н.

<https://orcid.org/0000-0002-6370-4000>

tatyana1409@gmail.com

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди,  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

#### Бибель С.А.

[svetyli4ka2685@gmail.com](mailto:svetyli4ka2685@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-6725-3908>

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди,  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

#### Белецкая А.В.

tatyana1409@gmail.com

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди,  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

### Information about the authors

#### Kravchuk T.M.

<https://orcid.org/0000-0002-6370-4000>

tatyana1409@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University;  
Alchevskikh str. 29, Kharkiv, 61002, Ukraine.

#### Bybel S.A.

[svetyli4ka2685@gmail.com](mailto:svetyli4ka2685@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-6725-3908>

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University;  
Alchevskikh str. 29, Kharkiv, 61002, Ukraine.

#### Biletska A.V.

tatyana1409@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University;  
Alchevskikh str. 29, Kharkiv, 61002, Ukraine





## Особенности психофизиологических функций элитных атлетов – паралимпийцев (на примере фехтования и настольного тенниса)

Литовченко М., Бреус Е., Козина Ж.Л., Собко И.Н., Репко Е.А.

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468241>

### Abstract

**Lytovchenko M., Breus E., Kozina Zh.L., Sobko I.N., Ryepko O.O. Features of the psycho-physiological functions of elite athletes - Paralympians (on the example of fencing and table tennis)**

*The aim of the work is to identify the characteristics of psycho-physiological indicators in Paralympic athletes compared with athletes - Olympians and the influence of the characteristics of lesions of the upper and lower extremities on psychophysiological indicators. Material and methods* The study involved 15 elite swordsmen performing in Olympic sports, 15 elite swordsmen - Paralympians; 33 elite athletes with disorders of the musculoskeletal system of the sixth (15 people) and tenth (18 people) functional classes in table tennis, age 21-25 years. The parameters characteristic for determining the psycho-physiological state were determined using computer programs for psycho-physiological testing. Dispersion analysis was also used. The influence of the functional class of athletes on the reaction rate in different test modes was determined. *Results.* Significant differences were found between Olympic swordsmen and Paralympian swordsmen in terms of "Minimum signal exposure time in a test with feedback" ( $p < 0.05$ ) and a complex reaction time when selecting 1 object out of 3; among the Olympic fencers, these figures are significantly higher compared with the Paralympians. It is shown that belonging to a certain functional class of athletes - Paralympians in table tennis affects the rate of stability of the reaction rate and the rate of time to reach the minimum signal exposure in the test for the speed of selection reaction with feedback. The speed of response to a visual signal, the number of errors during the test for reaction speed, the mobility of nerve processes in athletes - Paralympians in table tennis reliably depends on the degree of damage to the upper and lower extremities. The worst results in psychophysiological indicators were found in athletes with impaired operation of both lower extremities. Unilateral damage to the extremities and congenital underdevelopment of the extremities have a lesser effect on the psychophysiological functions. *Conclusions.* When training Paralympians - fencers and holding competitions, it is necessary to take into account not only the physical, but also the psychophysiological characteristics of the fencers - Paralympians. When training and functional classification of Paralympic athletes in table tennis, it is important to consider not only their affiliation to a certain functional class, but also the degree of disruption of the upper and lower extremities and the level of psycho-physiological functions.

**Keywords:** fencing; table tennis; athletes; Paralympians; musculoskeletal system, psycho-physiological indicators

### Анотація

*Мета роботи* - виявити особливості психофізіологічних показників у атлетів-паралімпійців в порівнянні з атлетами - олімпійцями і вплив особливостей ураження верхніх і нижніх кінцівок на психофізіологічні показники. *Матеріал і методи.* У дослідженні взяли участь 15 елітних фехтувальників, які виступають в олімпійському спорті, 15 елітних фехтувальників - паралімпійців; 33 елітних спортсмена з порушеннями опорно-рухового апарату шостого (15 осіб) і десятого (18 осіб) функціональних класів в настільному тенісі, вік 21-25 років. Параметри, характерні для визначення психофізіологічного стану визначалися за допомогою комп'ютерних програм для психофізіологічного тестування. Також був використаний дисперсійний аналіз. Визначено вплив функціонального класу спортсменів на швидкість реакції в різних режимах випробувань. *Результати.* Були виявлені достовірні відмінності між фехтувальниками-олімпійцями і фехтувальниками - паралімпійцями за показником «Мінімальний час експозиції сигналу в тесті зі зворотним зв'язком» ( $p < 0,05$ ) і за часом складної реакції при виборі 1 об'єкту з 3-х; у фехтувальників-олімпійців ці показники достовірно вище у порівнянні з паралімпійцями. Показано, що приналежність до певного функціонального класу атлетів - паралімпійців в настільному тенісі впливає на показник стабільності швидкості реакції і на показник часу виходу на мінімальну експозицію сигналу в тесті на швидкість реакції вибору зі зворотним зв'язком. Швидкість реагування на візуальний сигнал, кількість помилок при проходженні тесту на швидкість реакції, рухливість нервових процесів у атлетів - паралімпійців в настільному тенісі достовірно залежить від ступеня ураження верхніх і нижніх кінцівок. Найгірші результати по психофізіологічних показників були виявлені у атлетів з порушеннями роботи обох нижніх кінцівок. Менший вплив на психофізіологічні функції надає одностороннє ураження кінцівок і вроджене недорозвинення кінцівок. *Висновки.* При підготовці паралімпійців - фехтувальників і проведенні змагань необхідно враховувати не тільки фізичні, а й психофізіологічні особливості фехтувальників - паралімпійців. При підготовці та функціональній класифікації атлетів - паралімпійців в настільному тенісі важливо враховувати не тільки їх приналежність до певного функціонального класу, але і ступінь порушень роботи верхніх і нижніх кінцівок і рівень психофізіологічних функцій.

**Ключові слова:** фехтування, настільний теніс, атлети, паралімпійці, опорно-руховий апарат, психофізіологічні показники

### Аннотация

*Цель работы* – выявить особенности психофизиологических показателей у атлетов-паралимпийцев по сравнению с атлетами – олимпийцами и влияние особенностей поражения верхних и нижних конечностей на психофизиологические показатели. *Материал и методы.* В исследовании приняли участие 15 элитных фехтовальщиков, выступающих в олимпийском спорте, 15 элитных фехтовальщиков – паралимпийцев; 33 элитных спортсмена с нарушениями опорно-двигательного аппарата шестого (15 человек) и десятого (18 человек) функциональных классов в настольном теннисе, возраст 21-25 лет. Параметры, характерные для определения психофизиологического состояния определялись с помощью компьютерных программ для психофизиологического тестирования. Также был использован дисперсионный анализ. Определено влияние функционального класса спортсменов на скорость реакции в различных режимах испытаний. *Результаты.* Были выявлены достоверные различия между фехтовальщиками-олимпийцами и фехтовальщиками - паралимпийцами. Показано, что принадлежность к определенному функциональному классу атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе влияет на показатель стабильности скорости реакции и на показатель времени выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте на скорость реакции выбора с обратной связью. Скорость реагирования на визуальный сигнал, количество ошибок при прохождении теста на скорость реакции, подвижность нервных процессов у атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе достоверно зависит от степени поражения верхних и нижних конечностей. Наихудшие результаты по психофизиологическим показателям были выявлены у атлетов с нарушениями работы обеих нижних конечностей. Меньшее влияние на психофизиологические функции оказывает одностороннее поражение конечностей и врожденное недоразвитие конечностей. *Выводы.* При подготовке паралимпийцев – фехтовальщиков и проведении соревнований необходимо учитывать не только физические, но и психофизиологические особенности фехтовальщиков – паралимпийцев. При подготовке и функциональной классификации атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе важно учитывать не только их принадлежность к определенному функциональному классу, но и степень нарушений работы верхних и нижних конечностей и уровень психофизиологических функций.

**Ключевые слова:** фехтование; настольный теннис; атлеты; паралимпийцы; опорно-двигательный аппарат; психофизиологические показатели



### Введение

В настоящее время паралимпийский спорт становится все более значимым явлением в обществе [1; 7; 10]. Уровень спортивного мастерства участников паралимпийских игр постоянно увеличивается. Увеличивается также уровень спортивных результатов атлетов – паралимпийцев [8; 11; 12; 24; 25]. Любая инвалидность ставит перед человеком проблему адаптации к жизни в новом качестве [9; 27; 28; 29; 31]. Это связано с необходимостью освоения жизненно и профессионально необходимых двигательных умений и навыков, развития и совершенствования специальных физических, волевых качеств и способностей. В настоящее время очевидна социальная и духовно-нравственная значимость спортивных соревнований с участием атлетов - инвалидов [33; 36; 41; 42].

Однако подготовка атлетов – паралимпийцев имеет свои особенности. Эти особенности специфичны для каждого вида спорта [34; 37; 44]. Кроме того, каждый атлет с нарушением опорно-двигательного аппарата также имеет свои особенности по уровню владения различными движениями, по уровню адаптации к социуму. К индивидуальным особенностям атлетов, связанным с двигательными возможностями, добавляются врожденные типологические особенности нервной системы [17-21]. Эти показатели обуславливают индивидуальные особенности атлетов [13; 14; 15; 16; 30].

Мышечная деятельность управляется центральной нервной системой [45; 46; 35; 45]. Поэтому существует взаимосвязь между работой нервной системы и опорно-двигательного аппарата [17-19]. Логично предположить, что нарушения в работе опорно-двигательного аппарата будут влиять на работу центральной нервной системы. Это может иметь значение для видов деятельности, которые требуют высокого уровня реактивности нервной системы [2; 16; 20; 40]. Среди видов спорта это спортивные игры и единоборства [26; 49; 51; 52; 53]. Одним из видов спорта, который требует высокого уровня реактивности нервной системы, является настольный теннис. Настольный теннис требует высокой скорости реакции, высокой подвижности нервной системы [51; 54]. Это положение относится как к здоровым спортсменам, так и к паралимпийцам. Поэтому одним из аспектов подготовки паралимпийцев является изучение особенностей скорости реакции и подвижности нервной системы у спортсменов с различным уровнем поражения опорно-двигательного аппарата [32; 51].

Работе центральной нервной системы инвалидов посвящено много современных исследований [32; 51; 52]. В основном авторы анализируют психологические аспекты спорта инвалидов. Среди психологических аспектов паралимпийского спорта важное место в научных исследованиях уделяется анализу мотивации участия атлетов с инвалидностью в соревнованиях. Например, в работах [3; 6] выявлено, что атлеты - паралимпийцы

мужчины и женщины не различаются по уровню мотивации на здоровье, однако выявлены существенные различия в мотивации на социальный статус. Участие в паралимпийских соревнованиях значительно влияет на социальный статус. Arnold, R., Wagstaff, C. R. D., Steadman, L., & Pratt, Y. [4] показали, что существуют различия и сходства в факторах стресса у здоровых атлетов и атлетов с инвалидностью. Эти исследования свидетельствуют о влиянии нарушений опорно-двигательного аппарата на психологию восприятия окружающего мира. Данное положение подтверждено также многими другими исследованиями [5; 17; 43]. В исследованиях [18; 21] показано, что у атлетов с нарушением зрения существуют компенсаторные механизмы поддержания скорости бега со стороны центральной нервной системы. Исследование механизмов психофизиологической адаптации является необходимым с точки зрения концепции укрепления и предотвращения травматизма атлетов [53]. Одними из основных психофизиологических показателей являются скорость реакции в различных режимах тестирования и типологические особенности нервной системы. Исходя из проанализированной литературы, в данном исследовании была поставлена гипотеза: психофизиологические показатели различаются у атлетов – паралимпийцев с различным уровнем поражения опорно-двигательного аппарата.

**Цель работы** – выявить влияние функционального класса атлетов – паралимпийцев и степени поражения верхних и нижних конечностей на психофизиологические показатели.

### Материал и методы

#### Участники

В исследовании приняли участие 15 элитных фехтовальщиков (мастеров спорта и мастеров спорта международного класса), выступающих в олимпийском спорте, 15 элитных фехтовальщиков – паралимпийцев (мастеров спорта и мастеров спорта международного класса); 33 элитных спортсмена с нарушениями опорно-двигательного аппарата шестого (15 человек) и десятого (18 человек) функциональных классов в настольном теннисе, возраст 21-25 лет. Согласно Международной классификации спортсменов в паралимпийском спорте, спортсмены, занимающиеся настольным теннисом, разделяются на десять классов, в зависимости от их функциональных возможностей. Классификация осуществляется после тестирования двигательных способностей спортсмена, оценки силы его мышц и локомоторных ограничений, а также баланса в коляске и способности удерживать ракетку. Чем меньше цифра – тем более ограничен в движениях спортсмен. В классах 1-5 соревнуются спортсмены – колясочники, в классах 6-10 – стоячие спортсмены. В нашем исследовании приняли участие спортсмены, которые играют стоя 6 и 10 функциональных классов.



Характеристика спортсменов с нарушениями опорно-двигательного аппарата в настольном теннисе 6 и 10 классов (соревнуются стоя)

Минимальное поражение для спортсменов, соревнующихся стоя, с церебральным параличом, ампутациями, с прочими поражениями опорно-двигательного аппарата.

Минимальное поражение соответствует признакам поражений спортсменов 10 класса:

Слабые поражения в одной конечности (верхней, нижней или в спине, включая шею).

Если поражение в нижней конечности или спине, оно, как правило, ограничивает нормальные функции, связанные с настольным теннисом: если поражена спина (туловище), это ограничивает правильное выполнение вращения, что заметно и влияет на игру; поражение нижней конечности может слегка ограничивать равновесие и перемещение у стола.

Если поражение в верхней конечности, то он может быть в играющей руке или неиграющей руке: поражение в играющей руке может быть очень слабым;

Поражение в неиграющей руке может быть от среднего до глубокого.

Поражение в играющей руке может влиять очень слабо на скорость вращения и силу захвата во время ударов справа/слева.

Класс 6. Спортсмены, у которых имеются серьезные поражения ног и рук.

Глубокое поражение церебральным параличом – гемиплегия с поражением играющей руки.

Глубокое поражение церебральным параличом – диплегия, включает поражение играющей руки.

Глубокое поражение церебральным параличом – атетоз (непроизвольные медленные движения): инсульт, плохое равновесие, бедные движения.

Ампутация играющей руки и ноги (ног) или обеих рук и ноги (ног), или схожая дисмелия.

Двусторонняя ампутация выше колена.

Артрогрипоз играющей руки и ноги (ног) или обеих рук и ноги (ног).

Мышечная дистрофия конечностей и туловища или другие нейромышечные нарушения, сопоставимые с характеристикой поражения.

Частичное поражение спинного мозга, сопоставимое с данным классом.

Игрок, удерживающий ракетку ртом.

Любое другое поражение, сравнимое с вышеприведенными описаниями этого класса.

Дисмелия или подобные нарушения, длина не больше, чем 2/3 предплечья. ИЛИ Нарушение функций туловища средней тяжести.

Жесткость (спондилроз).

Сильное искривление позвоночника (кифоз, сколиоз, кифосколиоз, гиперлордоз).

Сращение.

Мышечная дистония с воздействием на позвоночник.

или

Любое другое поражение, сравнимое с вышеприведенными описаниями этого класса. Карликовость признана как инвалидность

Спортсмены с карликовостью относятся к классу 10, но если у них имеются и другие поражения, они могут рассматриваться в другие, более низкие классы, например, обычный игрок с односторонней ампутацией ниже колена относится к классу 9, но карлик с таким поражением будет относиться к классу 8. Рост спортсмена: мужчины – 140 см и меньше; женщины – 137 см и меньше.

Помимо функциональной классификации, применялось также разделение спортсменов по степени владения верхними и нижними конечностями. Данное разделение было проведено для разделения спортсменов с преимущественным поражением рук и преимущественным поражением ног. Это было связано с тем, что поражения рук и ног связаны с различными отделами центральной нервной системы. Данная классификация проводилась по следующей шкале:

1 – класс 10, поражение одной руки

2 – класс 10, искривление позвоночника

3 – класс 10, поражение двух рук

4 – класс 10, мышечная дистония

5 – класс 6 – гемиплегия, функции руки и ноги частично сохранены

6 – класс 6 – гемиплегия, функции ноги частично сохранены, функции руки значительно нарушены

7 – класс 6 – мышечная дистрофия, движения рук и ног частично сохранены

8 – класс 6 – врожденные аномалии верхних и нижних конечностей

9 – класс 6 – диплегия с сильным нарушением движений ног

10 – класс 6 – спортсмен играет ртом

Исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации и одобрено Комитетом по этике Университета.

#### *Методы и организация исследований*

Эксперимент был проведен в марте 2018 года.

Чтобы определить психофизиологическое состояние спортсменов в течение первой и последней недели эксперимента, психофизиологические показатели были записаны с использованием компьютерной программы «Психодиагностика», Были зафиксированы следующие параметры:

- комплекс параметров скорости простой визуально-двигательной реакции (среднее значение 30 попыток (мс), стандартное отклонение (мс), количество ошибок); длительность экспозиции (сигнал) - 900 мс; Комплексные индикаторы сложной визуально-двигательной реакции выбора 1 элемента из трех и выбора двух из трех элементов (в среднем 30 попыток (мс), стандартного отклонения (мс),



количества ошибок); длительность экспозиции (сигнал) - 900 мс;

- комплекс параметров сложной визуально-двигательной реакции выбора двух из трех элементов в режиме обратной связи, то есть с изменением времени реакции изменяется время доставки сигнала; «Короткая версия» выполняется в режиме обратной связи, когда время экспозиции изменяется автоматически в зависимости от соответствующих реакций субъекта: после правильного ответа продолжительность следующего сигнала уменьшается на 20 мс, а после неправильного - увеличивается на ту же сумму. Диапазон изменения экспозиции сигнала во время работы испытуемого объекта составляет 20-900 мс с паузой между экспозициями 200 мс. Правильный ответ - нажать левую кнопку мыши (правая кнопка мыши при отображении определенной экспозиции (изображение) или во время паузы после текущей экспозиции. В этом тесте время выхода из минимальной экспозиции сигнала и время минимального экспозиция сигнала отражает функциональную подвижность нервных процессов, количество ошибок отражает силу (чем ниже эти параметры, тем выше мобильность и сила нервной системы). Длительность первоначальной экспозиции составляет 900 мс, величина изменения длительности сигналов с правильными и, следовательно, ошибочными ответами - 20 мс, пауза между представлением сигналов - 200 мс, количество сигналов - 50. Показатели записываются: среднее значение латентного периода ( $M$ ), ms, среднее квадратичное отклонение ( $\sigma$ ), мс, количество ошибок, тест времени выполнения, с, минимальное время экспозиции, мс, время воздействия минимальной экспозиции, сек.

- комплекс параметров сложной визуально-двигательной реакции выбора двух из трех элементов в режиме обратной связи, то есть с изменением времени реакции изменяется время доставки сигнала; «Долгосрочный вариант» выполняется в режиме обратной связи, когда длительность экспозиции изменяется автоматически в зависимости от соответствующих реакций субъекта: после правильного ответа продолжительность следующего сигнала уменьшается на 20 мс, а после неправильный - увеличивается на ту же сумму. Диапазон изменения экспозиции сигнала во время работы испытуемого объекта составляет 20-900 мс с паузой между экспозициями 200 мс. Правильный ответ - нажать левую кнопку мыши (правая кнопка мыши при отображении определенной экспозиции (изображения) или во время паузы после текущей экспозиции. В этом тесте время для выхода из минимальной экспозиции сигнала и времени минимума экспозиция сигнала отражает функциональную мобильность нервных процессов, количество ошибок отражает прочностные нервные процессы (чем ниже эти параметры, тем выше мобильность и сила нервной системы). Кроме того, общее время теста отражает сочетание силы и

подвижности нервной системы. Длительность начальной экспозиции составляет 900 мс, величина изменения длительности сигналов с правильными или ошибочными ответами составляет 20 мс, пауза между представлением сигналов составляет 200 мс, количество сигналов равно 120. Фиксирующиеся показатели: среднее значение латентного периода ( $M$ ), мс, среднее квадратичное отклонение ( $\sigma$ ), мс, количество ошибок, время испытания, с, минимальное время экспозиции, мс, минимальная экспозиция время, с.

#### *Статистический анализ*

Для статистической обработки полученных данных использовались компьютерные программы Microsoft Excel «Анализ данных», SPSS. Для каждого индикатора среднее арифметическое значение, среднее квадратическое отклонение  $S$  (стандартное отклонение), достоверность различий по методу Стьюдента. Также был использован анализ дисперсии. Определено влияние функционального класса спортсменов на скорость реакции в различных режимах испытаний. Также было определено влияние степени поражения верхних и нижних конечностей на скорости реакции в различных режимах испытаний. Степень влияния считалась надежной на уровне значимости  $p < 0,05$ .

В исследовании был применен однофакторный многомерный дисперсионный анализ. В качестве зависимых переменных были показатели психофизиологического тестирования. В качестве независимой переменной были значения функционального класса спортсменов. При исследовании влияния степени поражения верхних или нижних конечностей на психофизиологические показатели в качестве независимой переменной была степень поражения конечностей в баллах.

#### **Результаты**

Были выявлены достоверные различия между фехтовальщиками-олимпийцами и фехтовальщиками - паралимпийцами по показателю «Минимальное время экспозиции сигнала в тесте с обратной связью» ( $p < 0,05$ ) и по времени сложной реакции при выборе 1 объекта из 3-х.; у фехтовальщиков-олимпийцев этот показатель достоверно выше по сравнению с паралимпийцами (табл. 1). Это свидетельствует о влиянии наличия инвалидности на подвижность нервных процессов. Другие исследуемые показатели реакции выбора достоверно не отличаются у фехтовальщиков – олимпийцев и фехтовальщиков – паралимпийцев ( $p > 0,05$ ) (табл. 1).

Проведенное исследование показало наличие достоверного влияния функционального класса атлетов на стабильность скорости реакции при  $p < 0,05$  (показатель "Reaction of choice 2-3", deviation, ms). У атлетов 10 – го функционального класса стабильность реакции достоверно выше по сравнению с атлетами 6 – го функционального класса (табл. 2, 3). Также было выявлено достоверное влияние функционального класса на время выхода на минимальную экспозицию





сигнала при  $p < 0,05$  (показатель «Reaction selection in feedback mode, exit time to minimum exposure, s»). У атлетов 10 – го функционального класса время выхода на минимальную экспозицию сигнала достоверно

выше по сравнению с атлетами 6 – го функционального класса (табл. 2, 3).

Таблица 1

Психофизиологические показатели элитных фехтовальщиков – олимпийцев и элитных фехтовальщиков – паралимпийцев

Показатели	Группа	N	$\bar{x}$	S	m	t	p
Реакция выбора 1-3, время латентного периода, мс	Олимпийцы	15	405,6	34,515	8,91	2,656	0,013
	Паралимпийцы	15	455,6	64,208	16,6	2,656	0,015
«Реакция выбора 1-3», ошибки, количество	Олимпийцы	15	16,2	2,1112	0,55	1,103	0,279
	Паралимпийцы	15	15	3,645	0,94	1,103	0,282
«Реакция выбора 1-3», отклонение, мс	Олимпийцы	15	4,209	0,4054	0,1	0,56	0,58
	Паралимпийцы	15	4,0986	0,6478	0,17	0,56	0,581
Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	Олимпийцы	15	555,8	31,262	8,07	0,497	0,623
	Паралимпийцы	15	548,4	48,474	12,5	0,497	0,624
«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	Олимпийцы	15	12,4	4,9252	1,27	1,047	0,304
	Паралимпийцы	15	11	1,6036	0,41	1,047	0,31
«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	Олимпийцы	15	3,8204	0,7768	0,2	1,462	0,155
	Паралимпийцы	15	3,5201	0,1719	0,04	1,462	0,164
Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	Олимпийцы	15	431,6	11,885	3,07	-1,647	0,111
	Паралимпийцы	15	450,6	43,071	11,1	-1,647	0,119
«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	Олимпийцы	15	127,2	6,4609	1,67	0,544	0,591
	Паралимпийцы	15	126	5,5934	1,44	0,544	0,591
«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	Олимпийцы	15	4,5656	0,1011	0,03	0,577	0,568
	Паралимпийцы	15	4,5487	0,0515	0,01	0,577	0,57
Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	Олимпийцы	15	392	16,562	4,28	-2,51	0,018
	Паралимпийцы	15	416	33,123	8,55	-2,51	0,021
Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	Олимпийцы	15	113,6	24,139	6,23	-1,689	0,102
	Паралимпийцы	15	137,4	48,94	12,6	-1,689	0,106

Таблица 2

Психофизиологические показатели элитных атлетов с нарушениями опорно-двигательного аппарата различных функциональных классов в настольном теннисе

Показатели	Функциональный класс	Статистические показатели		
		$\bar{x}$	S	N
1	2	3	4	5
Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	6	375,00	40,89	15
	10	357,83	37,80	18
	Total	365,64	39,57	33
Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», количество	6	0,60	0,51	15
	10	0,33	0,77	18
	Total	0,45	0,67	33



Таблица 2  
Продолжение

1	2	3	4	5
Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	6	2,79	0,02	15
	10	2,78	0,04	18
	Total	2,79	0,03	33
Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	6	623,80	65,55	15
	10	596,83	50,12	18
	Total	609,09	58,31	33
«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	6	18,00	6,64	15
	10	16,00	3,66	18
	Total	16,91	5,24	33
«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	6	5,01	1,30	15
	10	4,26	0,64	18
	Total	4,60	1,05	33
Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	6	515,40	45,63	15
	10	515,50	36,28	18
	Total	515,45	40,13	33
«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	6	32,80	11,31	15
	10	34,83	6,27	18
	Total	33,91	8,83	33
«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	6	4,35	0,51	15
	10	4,56	0,54	18
	Total	4,46	0,53	33
Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	6	716,00	183,96	15
	10	780,00	158,97	18
	Total	750,91	171,11	33
Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	6	150,80	38,77	15
	10	158,33	34,62	18
	Total	154,91	36,18	33
Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	6	56,20	11,79	15
	10	41,50	21,90	18
	Total	48,18	19,26	33

Таблица 3

Результаты дисперсионного анализа влияния функционального класса на психофизиологические показатели элитных атлетов с нарушениями опорно-двигательного аппарата в настольном теннисе

Источ- ник	Зависимые величины	Тесты межгрупповых эффектов					Часть Eta квадр ат
		Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	
1	2	3	4	5	6	7	8
Корректир- ованная модель	Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	2411,136a	1	2411,14	1,57	0,22	0,048
	Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», число	,582b	1	0,58	1,33	0,258	0,041
	Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	,001c	1	0,00	1,19	0,284	0,037



1	2	3	4	5	6	7	8
	Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	5949,827d	1	5949,83	1,79	0,19	0,055
	«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	32,727e	1	32,73	1,20	0,282	0,037
	«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	4,621f	1	4,62	4,71	0,038	0,132
	Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	,082g	1	0,08	0,00	0,994	0,00
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	33,827h	1	33,83	0,43	0,519	0,014
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	,356i	1	0,36	1,29	0,265	0,04
	Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	33512,727j	1	33512,73	1,15	0,292	0,036
	Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	464,327k	1	464,33	0,35	0,56	0,011
	Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	1768,009l	1	1768,01	5,43	0,027	0,149
Переадресация	Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	4394002,045	1	4394002,05	2855,49	0,000	0,989
	Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», число	7,127	1	7,13	16,25	0,000	0,344
	Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	254,359	1	254,36	232881,4	0,000	1
	Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	1,22E+07	1	12190000,00	3674,29	0,000	0,992
	«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	9458,182	1	9458,18	346,58	0,000	0,918
	«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	702,155	1	702,16	715,64	0,000	0,958
	Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	8695266,627	1	8695266,63	5231,60	0,000	0,994
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	37425,827	1	37425,83	471,84	0,000	0,938
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	649,544	1	649,54	2345,70	0,000	0,987
	Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	1,83E+07	1	18310000,00	628,37	0,000	0,953
	Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	781882,509	1	781882,51	585,21	0,000	0,95
	Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	78097,827	1	78097,83	239,73	0,000	0,885
Функциональный класс	Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	2411,136	1	2411,14	1,57	0,220	0,048
	Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», число	0,582	1	0,58	1,33	0,258	0,041
	Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	0,001	1	0,00	1,19	0,284	0,037
	Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	5949,827	1	5949,83	1,79	0,19	0,055
	«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	32,727	1	32,73	1,20	0,282	0,037
	«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	4,621	1	4,62	4,71	0,048	0,132
	Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	0,082	1	0,08	0,00	0,994	0
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	33,827	1	33,83	0,43	0,519	0,014
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	0,356	1	0,36	1,29	0,265	0,04
	Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	33512,727	1	33512,73	1,15	0,292	0,036
	Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	464,327	1	464,33	0,35	0,56	0,011
	Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	1768,009	1	1768,01	5,43	0,027	0,149



1	2	3	4	5	6	7	8
Ошибка	Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	47702,5	31	1538,79			
	Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», число	13,6	31	0,44			
	Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	0,034	31	0,00			
	Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	102850,9	31	3317,77			
	«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	846	31	27,29			
	«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	30,416	31	0,98			
	Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	51524,1	31	1662,07			
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	2458,9	31	79,32			
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	8,584	31	0,28			
	Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	903360	31	29140,65			
	Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	41418,4	31	1336,08			
	Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	10098,9	31	325,77			
Всего	Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	4461882	33				
	Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», число	21	33				
	Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	256,409	33				
	Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	1,24E+07	33				
	«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	10314	33				
	«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	732,638	33				
	Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	8819406	33				
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	40437	33				
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	666,688	33				
	Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	1,95E+07	33				
	Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	833778	33				
	Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	88476	33				
Корректированный итог	Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	50113,636	32				
	Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», число	14,182	32				
	Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	0,035	32				
	Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	108800,727	32				
	«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	878,727	32				
	«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	35,037	32				
	Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	51524,182	32				
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	2492,727	32				





1	2	3	4	5	6	7	8
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	8,94	32				
	Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	936872,727	32				
	Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	41882,727	32				
	Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	11866,909	32				

- a.  $R^2 = ,048$  (Скорректированный  $R^2 = ,017$ )  
b.  $R^2 = ,041$  (Скорректированный  $R^2 = ,010$ )  
c.  $R^2 = ,037$  (Скорректированный  $R^2 = ,006$ )  
d.  $R^2 = ,055$  (Скорректированный  $R^2 = ,024$ )  
e.  $R^2 = ,037$  (Скорректированный  $R^2 = ,006$ )  
f.  $R^2 = ,132$  (Скорректированный  $R^2 = ,104$ )  
g.  $R^2 = ,000$  (Скорректированный  $R^2 = -,032$ )  
h.  $R^2 = ,014$  (Скорректированный  $R^2 = -,018$ )  
i.  $R^2 = ,040$  (Скорректированный  $R^2 = ,009$ )  
j.  $R^2 = ,036$  (Скорректированный  $R^2 = ,005$ )  
k.  $R^2 = ,011$  (Скорректированный  $R^2 = -,021$ )  
l.  $R^2 = ,149$  (Скорректированный  $R^2 = ,122$ )

Дисперсионный анализ с независимой переменной «Степень поражения опорно-двигательного аппарата» показал достоверное влияние данного показателя на все исследуемые психофизиологические функции атлетов (Табл. 4, 5). По мере увеличения пораженности опорно-

двигательного аппарата наблюдается ухудшение психофизиологических функций при  $p < 0,05$ ,  $p < 0,001$  (Табл. 4, 5). Наиболее низкие показатели наблюдались у атлетов с нарушениями движений обеих нижних конечностей.

Таблица 4

Психофизиологические показатели элитных атлетов с нарушениями опорно-двигательного аппарата с различной степенью поражения верхних и нижних конечностей в настольном теннисе

Показатели	Степень поражения опорно-двигательного аппарата	Статистические показатели		
		$\bar{x}$	S	N
1	2	3	4	5
Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	1	352,50	31,22	6
	2	383,00	10,82	9
	3	293,00	0,00	3
	5	374,00	26,29	6
	8	310,00	0,00	3
	9	408,50	10,41	6
	Total	365,64	39,57	33
Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», количество	1	0,00	0,00	6
	2	0,00	0,00	9
	3	2,00	0,00	3
	5	1,00	0,00	6
	8	0,00	0,00	3
	9	0,50	0,55	6
	Total	0,45	0,67	33
Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	1	2,76	0,00	6
	2	2,76	0,00	9
	3	2,87	0,00	3
	5	2,81	0,00	6
	8	2,76	0,00	3
	9	2,79	0,03	6
	Total	2,79	0,03	33



1	2	3	4	5
Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	1	544,00	18,62	6
	2	570,33	50,80	9
	3	582,00	0,00	3
	5	666,50	30,12	6
	8	542,00	0,00	3
	9	622,00	70,11	6
	Total	609,09	58,31	33
«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	1	12,50	1,64	6
	2	12,67	1,32	9
	3	19,00	0,00	3
	5	21,00	3,29	6
	8	6,00	0,00	3
	9	21,00	2,19	6
	Total	16,91	5,24	33
«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	1	4,88	0,42	6
	2	3,69	0,15	9
	3	4,71	0,00	3
	5	5,57	1,19	6
	8	3,10	0,00	3
	9	5,39	0,75	6
	Total	4,60	1,05	33
Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	1	464,00	14,24	6
	2	491,67	4,77	9
	3	490,00	0,00	3
	5	539,00	48,20	6
	8	462,00	0,00	3
	9	518,50	33,41	6
	Total	515,45	40,13	33
«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	1	31,50	2,74	6
	2	31,67	7,47	9
	3	37,00	0,00	3
	5	25,50	0,55	6
	8	21,00	0,00	3
	9	46,00	1,10	6
	Total	33,91	8,83	33
«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	1	4,78	0,72	6
	2	4,42	0,48	9
	3	4,54	0,00	3
	5	3,97	0,13	6
	8	3,94	0,00	3
	9	4,94	0,19	6
	Total	4,46	0,53	33
Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	1	790,00	10,95	6
	2	720,00	199,75	9
	3	740,00	0,00	3
	5	670,00	76,68	6
	8	440,00	0,00	3
	9	900,00	0,00	6
	Total	750,91	171,11	33
Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	1	186,00	14,24	6
	2	144,00	39,47	9
	3	146,00	0,00	3
	5	128,50	2,74	6
	8	106,00	0,00	3
	9	195,50	1,64	6
	Total	154,91	36,18	33



1	2	3	4	5
	1	35,00	24,10	6
Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	2	49,67	22,36	9
	3	30,00	0,00	3
	5	49,00	16,43	6
	8	57,00	0,00	3
	9	63,00	1,10	6
	Total	48,18	19,26	33

Таблица 5

Результаты дисперсионного анализа влияния степени поражения верхних и нижних конечностей на психофизиологические показатели элитных атлетов - паралимпийцев в настольном теннисе

Источн ик	Зависимые переменные	Тесты межгрупповых эффектов						Часть Eta квадрат
		Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p		
1	2	3	4	5	6	7	8	
Корректированная модель	Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	40306,636a	5	8061,33	22,19	0,00	0,804	
	Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», число	12,682b	5	2,54	45,66	0,00	0,894	
	Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	,032c	5	0,01	47,53	0,00	0,898	
	Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	57311,227d	5	11462,25	6,01	0,00	0,527	
	«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	773,227e	5	154,65	39,58	0,00	0,88	
	«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	24,090f	5	4,82	11,88	0,00	0,688	
	Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	33130,682g	5	6626,14	9,73	0,00	0,643	
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	2001,727h	5	400,35	22,02	0,00	0,803	
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	4,286i	5	0,86	4,97	0,00	0,479	
	Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	587672,727j	5	117534,55	9,09	0,00	0,627	
	Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	28355,727k	5	5671,15	11,32	0,00	0,677	
	Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	3608,909l	5	721,78	2,56	0,04	0,304	
Переадресация	Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	3520675,565	1	3520675,57	9692,90	0,00	0,997	
	Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», число	9,587	1	9,59	172,57	0,00	0,865	
	Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	219,902	1	219,90	1655330,86	0,00	1	
	Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	1,03E+07	1	10290000	5398,15	0,00	0,995	
	«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	7696,196	1	7696,20	1969,64	0,00	0,986	
	«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	585,328	1	585,33	1443,62	0,00	0,982	
	Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	7352801,7	1	7352801,7	10793,25	0,00	0,998	
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	31200,087	1	31200,09	1715,69	0,00	0,985	
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	553,29	1	553,29	3209,53	0,00	0,992	



Таблица 5  
Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
Степень поражения опорно-двигательного аппарата	Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	1,49E+07	1	14880000	1150,29	0,00	0,977
	Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	642393,391	1	642393,39	1282,22	0,00	0,979
	Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	62974	1	62974,00	205,90	0,00	0,884
	Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	40306,636	5	8061,33	22,19	0,00	0,804
	Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», число	12,682	5	2,54	45,66	0,00	0,894
	Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	0,032	5	0,01	47,53	0,00	0,898
	Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	57311,227	5	11462,25	6,01	0,00	0,527
	«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	773,227	5	154,65	39,58	0,00	0,88
	«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	24,09	5	4,82	11,88	0,00	0,688
	Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	33130,682	5	6626,14	9,73	0,00	0,643
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	2001,727	5	400,35	22,02	0,00	0,803
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	4,286	5	0,86	4,97	0,00	0,479
	Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	587672,72	5	117534,55	9,09	0,00	0,627
	Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	28355,727	5	5671,15	11,32	0,00	0,677
	Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	3608,909	5	721,78	2,56	0,04	0,304
Ошибка	Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	9807	27	363,22			
	Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», число	1,5	27	0,06			
	Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	0,004	27	0,00			
	Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	51489,5	27	1907,02			
	«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	105,5	27	3,91			
	«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	10,947	27	0,41			
	Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	18393,5	27	681,24			
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	491	27	18,19			
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	4,655	27	0,17			
	Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	349200	27	12933,33			
	Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	13527	27	501,00			
	Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	8258	27	305,85			
Всего	Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	4461882	33				
	Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», число	21	33				
	Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	256,409	33				
	Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	1,24E+07	33				
	«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	10314	33				





1	2	3	4	5	6	7	8
	«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	732,638	33				
	Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	8819406	33				
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	40437	33				
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	666,688	33				
	Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	1,95E+07	33				
	Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	833778	33				
	Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	88476	33				
Корректированный итог	Простая зрительно-моторная реакция, время латентного периода, мс	50113,636	32				
	Ошибки в тесте «простая зрительно-моторной реакции», число	14,182	32				
	Простая зрительно-моторная реакция, отклонение, мс	0,035	32				
	Реакция выбора 2-3, время латентного периода, мс	108800,72	32				
	«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	878,727	32				
	«Реакция выбора 2-3», отклонение, мс	35,037	32				
	Время реакции выбора при тестировании в режиме обратной связи, мс	51524,182	32				
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», ошибки, количество	2492,727	32				
	«Реакция выбора в режиме обратной связи», отклонение, мс	8,94	32				
	Время реакции выбора в режиме обратной связи, отклонение, мс	936872,72	32				
	Время минимальной экспозиции сигнала в режиме обратной связи в режиме, мс	41882,727	32				
	Время выхода на минимальную экспозицию сигнала в режиме обратной связи в режиме, с	11866,909	32				

a.  $R^2 = ,804$  (Скорректированный  $R^2 = ,768$ )

b.  $R^2 = ,894$  (Скорректированный  $R^2 = ,875$ )

c.  $R^2 = ,898$  (Скорректированный  $R^2 = ,879$ )

d.  $R^2 = ,527$  (Скорректированный  $R^2 = ,439$ )

e.  $R^2 = ,880$  (Скорректированный  $R^2 = ,858$ )

f.  $R^2 = ,688$  (Скорректированный  $R^2 = ,630$ )

g.  $R^2 = ,643$  (Скорректированный  $R^2 = ,577$ )

h.  $R^2 = ,803$  (Скорректированный  $R^2 = ,767$ )

i.  $R^2 = ,479$  (Скорректированный  $R^2 = ,383$ )

j.  $R^2 = ,627$  (Скорректированный  $R^2 = ,558$ )

k.  $R^2 = ,677$  (Скорректированный  $R^2 = ,617$ )

l.  $R^2 = ,304$  (Скорректированный  $R^2 = ,175$ )

### Дискуссия

Поставленная в данном исследовании гипотеза о наличии влияния степени нарушений опорно-двигательного аппарата на психофизиологические функции атлетов – паралимпийцев подтвердилась относительно особенностей и степени нарушений движений верхних и нижних конечностей. Относительно влияния принадлежности к определенному функциональному классу атлетов –

паралимпийцев в настольном теннисе данная гипотеза подтвердилась частично.

В проведенном исследовании было выявлено, что принадлежность к определенному функциональному классу атлетов – паралимпийцев влияет лишь на показатели стабильности скорости реакции и времени выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте на скорость реакции выбора с обратной связью при  $p < 0,05$ . В этом тесте сигналы подаются тем быстрее, чем меньше времени реакции испытуемого на сигнал. Чем



быстрее атлет выходит на свое минимальное время экспозиции сигнала, тем у него выше подвижность нервной системы. Это означает, что в центральной нервной системе быстрее происходит переключение работы одних нервных центров к другим. Дисперсионный анализ показал, что атлеты десятого функционального класса достоверно быстрее выходят на свое время минимальной экспозиции сигнала по сравнению с атлетами шестого функционального класса. Также у атлетов десятого функционального класса выше стабильность скорости реакции на визуальные раздражители.

Однако не было выявлено достоверного влияния принадлежности к функциональному классу атлета на время реагирования, количество ошибок, стабильность в простой реакции на визуальный сигнал. Также не было выявлено достоверного влияния функционального класса на атлетов время реагирования, количество ошибок в реакции выбора двух объектов из трех. Это же характерно и для теста реакции выбора с обратной связью: время реакции, количество ошибок, стабильность ответов, время минимальной экспозиции сигнала достоверно не зависят от функционального класса атлетов. Полученные данные согласуются с исследованиями Van Biesen, D., Mactavish, J., McCulloch, K., Lenaerts, L., & Vanlandewijck [46] и Y. C. Santos, P. B. R., Vigarito, P. S., Mainenti, M. R. M., Ferreira, A. S., & Lemos, T. [51] лишь частично. Наши исследования показали, что только небольшая часть психофизиологических функций зависит от функционального класса атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе. Однако при выражении функциональных нарушений не относительно функционального класса атлетов – паралимпийцев, а условных баллах нарушений работы верхних и нижних конечностей, выявляется достоверное влияние степени нарушений на все исследуемые психофизиологические показатели при  $p < 0,001$   $p < 0,05$ .

Это означает, что скорость реагирования на визуальный сигнал, количество ошибок при прохождении теста на скорость реакции, подвижность нервных процессов у атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе достоверно зависит от степени поражения верхних и нижних конечностей, но практически не зависит от функционального класса атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе. При этом наихудшие результаты по психофизиологическим показателям были выявлены у атлетов с нарушениями работы обеих нижних конечностей. Меньшее влияние на психофизиологические функции оказывает

одностороннее поражение конечностей и врожденное недоразвитие конечностей.

Полученные данные являются новыми в исследовании психофизиологических функций атлетов – паралимпийцев. Выявленный факт более высокой степени влияния уровня нарушений работы верхних и нижних конечностей на психофизиологические функции атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе по сравнению с влиянием функционального класса свидетельствует о необходимости учета в функциональной классификации атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе особенностей нарушений верхних и нижних конечностей. Также в функциональной классификации атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе следует учитывать уровень психофизиологических функций.

Данные положения имеют важное значение для системы проведения соревнований в паралимпийском спорте, в частности, в настольном теннисе. Полученные данные имеют также важное значение для построения тренировочного процесса атлетов – паралимпийцев. Результаты, которые показывают влияние степени нарушения работы верхних и нижних конечностей на психофизиологические функции, свидетельствуют о необходимости индивидуального подхода к подготовке атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе. Полученные результаты показывают, что при подготовке атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе важно учитывать не только их принадлежность к определенному функциональному классу, но и степень нарушений работы верхних и нижних конечностей и уровень психофизиологических функций. При подготовке паралимпийцев – фехтовальщиков и проведении соревнований необходимо учитывать не только физические, но и психофизиологические особенности фехтовальщиков – паралимпийцев. Этими положениями наши данные дополняют концепцию индивидуального подхода в спорте [23, 24, 25].

Полученные данные вносят также определенный вклад в изучение вопроса о взаимосвязи двигательных и психологических функций; показывают, что нарушения работы двигательного аппарата взаимосвязано с ухудшением работы нервной системы. При этом нарушение работы нижних конечностей оказывает более выраженное влияние на работу нервной системы по сравнению с нарушениями работы верхних конечностей и односторонним поражением опорно-двигательного аппарата.

Результаты исследования также подтверждают положение о целостности



функционирования организма, о взаимосвязи сознания и движений [23, 61, 62]. Ограничение движений влияет на работу нервной системы, и, соответственно, сознания. В свою очередь, нарушения работы нервной системы в виде церебральных параличей влияют на психофизиологические функции (скорость реакции, подвижность нервной системы и другие) и на двигательный аппарат. При этом нарушения работы нижних конечностей связано с более выраженным снижением психофизиологических функций по сравнению с нарушениями работы верхних конечностей, односторонним поражением конечностей и врожденной аномалией конечностей.

### Выводы

1. Выявлены достоверные различия между фехтовальщиками-олимпийцами и фехтовальщиками - паралимпийцами по показателю «Минимальное время экспозиции сигнала в тесте с обратной связью» ( $p < 0,05$ ) и по времени сложной реакции при выборе 1 объекта из 3-х.; у фехтовальщиков-олимпийцев этот показатель достоверно выше по сравнению с паралимпийцами.

2. Принадлежность к определенному функциональному классу атлетов – паралимпийцев влияет на показатель стабильность скорости реакции и на показатель времени выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте на скорость реакции выбора с обратной связью. Атлеты десятого функционального класса достоверно быстрее выходят на свое время минимальной экспозиции сигнала по сравнению с атлетами шестого функционального класса.

3. Не было выявлено достоверного влияния принадлежности к функциональному классу атлета на время реагирования, количество ошибок, стабильность в простой реакции на визуальный сигнал. Также не было выявлено достоверного влияния функционального класса на атлетов время реагирования, количество ошибок в реакции выбора двух объектов из трех. Это же характерно и для теста реакции выбора с обратной связью: время реакции, количество ошибок, стабильность ответов, время минимальной экспозиции сигнала достоверно не зависят от функционального класса атлетов.

4. Скорость реагирования на визуальный сигнал, количество ошибок при прохождении теста на скорость реакции, подвижность нервных процессов у атлетов – паралимпийцев в настольном

теннисе достоверно зависит от степени поражения верхних и нижних конечностей. Наихудшие результаты по психофизиологическим показателям были выявлены у атлетов с нарушениями работы обеих нижних конечностей. Меньшее влияние на психофизиологические функции оказывает одностороннее поражение конечностей и врожденное недоразвитие конечностей.

5. Выявленный факт более высокой степени влияния уровня нарушений работы верхних и нижних конечностей на психофизиологические функции атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе по сравнению с влиянием функционального класса свидетельствует о необходимости учета в функциональной классификации атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе учитывать особенности нарушений верхних и нижних конечностей. Также в функциональной классификации атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе следует учитывать уровень психофизиологических функций атлетов.

6. При подготовке паралимпийцев – фехтовальщиков и проведении соревнований необходимо учитывать не только физические, но и психофизиологические особенности фехтовальщиков – паралимпийцев. При подготовке атлетов – паралимпийцев в настольном теннисе важно учитывать не только их принадлежность к определенному функциональному классу, но и степень нарушений работы верхних и нижних конечностей и уровень психофизиологических функций.

### Благодарности

Исследование проведено согласно научно-исследовательской работе, которая финансируется за счет государственного бюджета Министерства образования и науки Украины на 2017-2018 гг. «Теоретико-методические основы применения информационных, медико-биологических и педагогических технологий для реализации индивидуального физического, интеллектуального и духовного потенциала и формирования здорового образа жизни» (№ государственной регистрации 0117U000650).

### Конфликт интересов

Авторы заявляют, что не существует конфликта интересов.



# References

1. Abdullah, N. M., Shapie, M. N. M., Lan, N. C., Pilus, A. M., & Nazarudin, M. N. (2017). Persons with Disabilities and Their Motives for Participating in Sports. *Pertanika Journal of Social Science and Humanities*, 25, 51-58.
2. Akelaitis, A.V., & Malinauskas, R.K. (2018). The expression of emotional skills among individual and team sports male athletes. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 22(2), 62-67. doi:10.1556/18189172.2018.0201
3. Allan, V., Smith, B., Cote, J., Ginis, K. A. M., & Latimer-Cheung, A. E. (2018). Narratives of participation among individuals with physical disabilities: A life-course analysis of athletes' experiences and development in parasport. *Psychology of Sport and Exercise*, 37, 170-178. doi:10.1016/j.psychsport.2017.10.004
4. Arnold, R., Wagstaff, C. R. D., Steadman, L., & Pratt, Y. (2017). The organisational stressors encountered by athletes with a disability. *Journal of Sports Sciences*, 35(12), 1187-1196. doi:10.1080/02640414.2016.1214285
5. Astaraki, G., Ashrafganjooei, F., & Sajadi, S. H. (2016). Relation between Emotion Adjustment and Perceived Social Support with Quality of Life of Athletes with Disability. *Ambient Science*, 3. doi:10.21276/ambi.2016.03.sp1.ra11
6. Aytur, S., Craig, P. J., Frye, M., Bonica, M., Rainer, S., Hapke, L., & McGilvray, M. (2018). Through the Lens of a Camera Exploring the Meaning of Competitive Sport Participation Among Youth Athletes with Disabilities. *Therapeutic Recreation Journal*, 52(2), 95-125. doi:10.18666/trj-2018-v52-i2-8774
7. Barone, A., Ascione, A., & Tafuri, D. (2018). Sport medicine and disability. *Acta Medica Mediterranea*, 34, 1529-1532. doi:10.19193/0393-6384\_2018\_3s\_235
8. Bartsch, A., Oliver, M. B., Nitsch, C., & Scherr, S. (2018). Inspired by the Paralympics: Effects of Empathy on Audience Interest in Para-Sports and on the Destigmatization of Persons With Disabilities. *Communication Research*, 45(4), 525-553. doi:10.1177/0093650215626984
9. Blauwet, C. A., Brook, E. M., Tenforde, A. S., Broad, E., Hu, C. H., Abdu-Glass, E., & Matzkin, E. G. (2017). Low Energy Availability, Menstrual Dysfunction, and Low Bone Mineral Density in Individuals with a Disability: Implications for the Para Athlete Population. *Sports Medicine*, 47(9), 1697-1708. doi:10.1007/s40279-017-0696-0
10. Dehghansai, N., Lemez, S., Wattle, N., & Baker, J. (2017). A Systematic Review of Influences on Development of Athletes With Disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 34(1), 72-90. doi:10.1123/apaq.2016-0030
11. dos Santos, S. M., & Fermينو, A. L. (2016). Sports identity of the athletes with disability: a study of photo coverage on instagram of the brazilian paralympic committee. *Cadernos Educacao Tecnologia E Sociedade*, 9(3), 319-336. doi:10.14571/cets.v9.n3.319-336
12. Douglas, S., Falcao, W. R., & Bloom, G. A. (2018). Career Development and Learning Pathways of Paralympic Coaches With a Disability. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 35(1), 93-110. doi:10.1123/apaq.2017-0010
13. Frolova, L., Timofeev, A., Petrenko, A., Atamas' O., Grechukha, S., Gun'ko, P., Suprunovich, V. (2017). Retrospective analysis of junior female handball players' priorities. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 21(5), 214-220. doi:10.1556/18189172.2017.0503
14. Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). *Evaluation and correction of physiological states in sports*, Kharkiv, KNPU. In Ukrainian
15. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
16. Kozina, Z., Iermakov, S., Crețu, M., Kadutskaya, L., & Sobyenin, F. (2017). Physiological and subjective indicators of reaction to physical load of female basketball players with different game roles. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(1), 1428 – 1432. doi:10.7752/jpes.2017.01056
17. Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., Kostiukevych, V., Goncharenko, V., Galan, Y., Goncharenko, O., Korol, S., & Korol, S. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2). P. 648 – 655.
18. Kozina, Z., Chebanu, O., Prokopenko, I., Korobejnikov, G., Korobejnikova, L., Korobeinik, V., Repko, O., Kozin, S., Osipsov, A., Kostiukevych, V., Guba, A., Trubchaninov, M., Mulik, K., Ilitskaya, Anna (2018). The implementation of the concept of individualization in training elite Female athletes with visual impairment in the sprint. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(1), 282 – 292.
19. Kozina, Z., Sobko, I., Yermakova, T., Cieslicka, M., Zukow, W., Chia, M., . . . Korobeinik, V. (2016). Psychophysiological characteristics of female basketball players with hearing problems as the basis for the technical tactic training methodic in world level teams. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(4), 1348-1359. doi:10.7752/jpes.2016.04213
20. Kozina, Z., Barybina, L., Mishchenko, D., Tsikunov A., & Kozin A. (2011). The program "Psychodiagnostics" as a means of determining psycho-physiological characteristics and functional state in the physical education of students. *Physical education of students*, 3, 56-59.
21. Kozina, Zh.L., Prokopenko, I.F., Cretu, M., Chaika, O.I., Ryepko, O.A., Osipsov, A.V., Razumenko, T.O.,





- Kudryavtsev, M.D., & Polianskyi, A.O. (2018). Individual chronobiological regularity in track-and-field sprint. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 22(3), 149-155. doi:[10.15561/18189172.2018.0306](https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0306)
22. Kozina, Z., Cieslicka, M., Prusik, K., Muszkieta, R., Sobko, I., Ryepko, O., Bazilyuk, T., Polishchuk, S., Osiptsov, A., & Korol, S. (2017). Algorithm of athletes' fitness structure individual features' determination with the help of multidimensional analysis (on example of basketball). *Physical Education of Students*, 21(5), 225-238. <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0505>
23. Kozina, Z. L., Krzysztof, P., & Katarzyna, P. (2015). The concept of individual approach in sport. *Pedagogics Psychology Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 19(3), 28-37. doi:[10.15561/18189172.2015.0305](https://doi.org/10.15561/18189172.2015.0305)
24. Kozub, F. M., & Reed, J. D. (2017). Preparing Athletes With Intellectual Disabilities for Powerlifting Meets. *Strength and Conditioning Journal*, 39(6), 76-83. doi:[10.1519/ssc.0000000000000344](https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000344)
25. Lastuka, A., & Cottingham, M. (2016). The effect of adaptive sports on employment among people with disabilities. *Disability and Rehabilitation*, 38(8), 742-748. doi:[10.3109/09638288.2015.1059497](https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1059497)
26. Mehmet S, Selcen KE, Metin P, Sami A. Comparison of Maximal Oxygen Uptake and Anaerobic Threshold in Soccer and Handball Players. *Physical education of students*. 2017;21(4):171-5. <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0404>
27. Noormohammadpour, P., Khezri, A. H., Farahbakhsh, F., Mansournia, M. A., Smuck, M., & Kordi, R. (2018). Reliability and Validity of Athletes Disability Index Questionnaire. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 28(2), 159-167. doi:[10.1097/jsm.0000000000000414](https://doi.org/10.1097/jsm.0000000000000414)
28. Pack, S., Kelly, S., & Arvinen-Barrow, M. (2017). "I think I became a swimmer rather than just someone with a disability swimming up and down:" paralympic athletes perceptions of self and identity development. *Disability and Rehabilitation*, 39(20), 2063-2070. doi:[10.1080/09638288.2016.1217074](https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1217074)
29. Pereira, M. N., Romano, C. G. P., & Esteves, A. M. (2018). Nutritional and sleep profile description in people with physical disabilities athletes and sedentary subjects. *Cadernos Educacao Tecnologia E Sociedade*, 11(1), 186-194. doi:[10.14571/brajets.v11n1.186-194](https://doi.org/10.14571/brajets.v11n1.186-194)
30. Podrigalo, L., Volodchenko, A., Rovnaya, O., Podavalenko, O., & Grynova, T. (2018). The prediction of success in kickboxing based on the analysis of morphofunctional, physiological, biomechanical and psychophysiological indicators. *Physical Education of Students*, 22(1), 51-56. <https://doi.org/10.15561/20755279.2018.0108>
31. Rosety, M. A., Brenes-Martin, F., Pery, M. T., Elosegui, S., Rosety-Rodriguez, M., Diaz, A. J., . . . Rosety, I. (2016). Incidence of hypohydration in athletes and sedentary male adults with intellectual disability. *Revista Internacional De Medicina Y Ciencias De La Actividad Fisica Y Del Deporte*, 16(63). doi:[10.15366/rimcafd2016.63.006](https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.63.006)
32. Santos, P. B. R., Vigario, P. S., Mainenti, M. R. M., Ferreira, A. S., & Lemos, T. (2017). Seated limits-of-stability of athletes with disabilities with regard to competitive levels and sport classification. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(12), 2019-2026. doi:[10.1111/sms.12847](https://doi.org/10.1111/sms.12847)
33. Saxton, M. (2018). Hard bodies: exploring historical and cultural factors in disabled people's participation in exercise; applying critical disability theory. *Sport in Society*, 21(1), 22-39. doi:[10.1080/17430437.2016.1225914](https://doi.org/10.1080/17430437.2016.1225914)
34. Seo, K., Takahashi, N., Kawabata, K., & Mitsui, T. (2016). Optimization of the design of a discus for people with disabilities. In A. J. Jansen (Ed.), *Engineering of Sport 11* (Vol. 147, pp. 538-543).
35. Shafiee Shahram, Fikouuei Mohammad Hossein, Benar Noshin. Studying the relationship between leadership style of coaches and sportsmanship commitment of athletes (A case study of professional athletes in I.R. I. Karate Super League). *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2016; 20(3): 52-61. doi:[10.15561/18189172.2016.0308](https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0308)
36. Shapiro, D. R., & Malone, L. A. (2016). Quality of life and psychological affect related to sport participation in children and youth athletes with physical disabilities: A parent and athlete perspective. *Disability and Health Journal*, 9(3), 385-391. doi:[10.1016/j.dhjo.2015.11.007](https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2015.11.007)
37. Shariat, A., Noormohammadpour, P., Memari, A. H., Ansari, N. N., Cleland, J. A., & Kordi, R. (2018). Acute effects of one session dry needling on a chronic golfer's elbow disability. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(1), 138-142. doi:[10.12965/jer.1836008.004](https://doi.org/10.12965/jer.1836008.004)
38. Shepelenko, T., Kozina, Z., Cieřlicka, M., Prusik, K., Muszkieta, R., Sobko, I., Ryepko, O., Bazilyuk, T., Polishchuk, S., Osiptsov, A., Kostiukevych, V. (2017). Factorial structure of aerobics athletes' fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 21(6), 291-300. <https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0606>
39. Shepelenko, T.V., Boreyko, N., Fomin, S.V., Novikov, Y., Manucharyan, S.V. (2017). Methodological bases of individualization of preparation of sportsmen and a complete set of commands in sports aerobics. *Health, sport, rehabilitation*, (3)3, 45-56 doi:<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.1133949>
40. Shepelenko, T.V., Kozina, Zh.L., Cieřlicka, M., Prusik, K., Muszkieta, R., Osiptsov, A.V., Kostiukevych, V.M., Bazilyuk, T.A., Sobko, I.N., Ryepko, O.A., Polishchuk, S.B., & Ilnickaya, A.S. (2018). Structure of a year cycle of athletes training in aerobics (woman) with various psychophysiological and functional features. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 22(1), 35-43. doi:[10.15561/18189172.2018.0105](https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0105)
41. Sikorska, I., & Gerc, K. (2018). Athletes with disability in the light of positive psychology. *Baltic*





- Journal of Health and Physical Activity*, 10(1), 64-76. doi:10.29359/bjhp.10.1.07
42. Smith, B., Bundon, A., & Best, M. (2016). Disability sport and activist identities: A qualitative study of narratives of activism among elite athletes' with impairment. *Psychology of Sport and Exercise*, 26, 139-148. doi:10.1016/j.psychsport.2016.07.003
  43. Sobko, I.N., Kozina, Zh.L., Iermakov, S.S., Muszkieta, Radosław, Prusik, Krzysztof, Cieśllicka, Mirosława, & Stankiewicz, Błażej (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 18(10), 45-51. doi:10.5281/zenodo.10490
  44. Stapleton, J. N., Perrier, M. J., Campbell, D. S., Tawse, H. L., & Ginis, K. A. M. (2016). Social cognitive predictors of competitive level among athletes with physical disabilities. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 46-52. doi:10.1016/j.psychsport.2015.06.005
  45. Strielkowski, W., & Shishkin, A. (2017). Paralympic Judo: Is there Evidence for Match Rigging among Athletes with Disabilities? *Annals of Applied Sport Science*, 5(3), 63-68.
  46. Swartz, L., Bantjes, J., Knight, B., Wilmot, G., & Derman, W. (2018). "They don't understand that we also exist": South African participants in competitive disability sport and the politics of identity. *Disability and Rehabilitation*, 40(1), 35-41. doi:10.1080/09638288.2016.1242171
  47. Swonar, B., Kormann, M., Godl-Purrer, B., & Salchinger, B. (2016). Improving health of people with intellectual disabilities using the SO-Healthy Athletes Program. *European Journal of Public Health*, 26.
  48. Tamozhanskaya, A. (2016). Substantiation of time periods of information technologies' application in mini-football trainings of universities' first and second year girl students. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 20(5), 46-52. doi:10.15561/18189172.2016.0507
  49. Van Biesen, D., Mactavish, J., Kerremans, J., & Vanlandewijck, Y. C. (2016). Cognitive Predictors of Performance in Well-Trained Table Tennis Players With Intellectual Disability. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 33(4), 324-337. doi:10.1123/apaq.2015-0122
  50. Van Biesen, D., Mactavish, J., McCulloch, K., Lenaerts, L., & Vanlandewijck, Y. C. (2016). Cognitive profile of young well-trained athletes with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 53-54, 377-390. doi:10.1016/j.ridd.2016.03.004
  51. Wareham, Y., Burkett, B., Innes, P., & Lovell, G. P. (2017). Coaching athletes with disability: preconceptions and reality. *Sport in Society*, 20(9), 1185-1202. doi:10.1080/17430437.2016.1269084
  52. Weaving, C., & Samson, J. (2018). The naked truth: disability, sexual objectification, and the ESPN Body Issue. *Journal of the Philosophy of Sport*, 45(1), 83-100.
  53. Weiler, R., Van Mechelen, W., Fuller, C., & Verhagen, E. (2016). Sport Injuries Sustained by Athletes with Disability: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 46(8), 1141-1153. doi:10.1007/s40279-016-0478-0
  54. Weiler, R., van Mechelen, W., Fuller, C., Ahmed, O. H., & Verhagen, E. (2018). Do Neurocognitive SCAT3 Baseline Test Scores Differ Between Footballers (Soccer) Living With and Without Disability? A Cross-Sectional Study. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 28(1), 43-50. doi:10.1097/jsm.0000000000000407
  55. Opanowska, M., Wilk, B., Kusmierczyk, M., & Opanowski, K. (2016). Incidence of injuries in the opinion of young volleyball players and ways to prevent them. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 8(4), 32-40.
  56. Paoliab A, Biancod A, Battagliacd G., Bellafiorecd M, Grainera A, MarcolinaG,Cardosoe C, Dall'Agliof R, Palmac A (2013). Sports massage with ozonised oil or non-ozonised oil: Comparative effects on recovery parameters after maximal effort in cyclists. *Physical Therapy in Sport*, 14(4), 240-245 https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2012.11.004
  57. Radu, L. E., Fagaras, S. P., & Graur, C. (2015). Lower Limb Power in Young Volleyball Players. In H. Uzunboylu (Ed.), *Proceedings of 6th World Conference on Educational Sciences* (Vol. 191, pp. 1501-1505).
  58. Sobko, I. (2007). Efficiency of application of non-traditional means of restoration of work efficiency in the training process of basketball players of high class. *Theory and methods of physical education*, 7, 31-34.
  59. Srinivasan, M., Saikumar, Dr.Ch.VST. (2012). Influence of conventional training programme combined with ladder training on selected physical fitness and skill performance variables of college level badminton players. *The Shield – Research Journal of Physical education & Sport Science*, 12, 69-82.
  60. Trajkovic, N., Kristicevic, T., & Sporis, G. (2017). Small-sided games vs. instructional training for improving skill accuracy in young female volleyball players. *Acta kinesiológica*, 11(2), 72-76.
  61. Tudor, I. D., & Tudor, M. (2015). *The Impact of Stretching Exercise on the Defence Efficiency of the Female University Volleyball Team*.
  62. Wesselly, T., & Rachita, I. (2016a). *Precision, an Important Factor in the Training of Debutant Volleyball Players*.
  63. Wesselly, T., & Rachita, I. (2016b). *The Optimization of Debutant Volleyball Players' Balance Capacity of Using the NonTraditional Means*.



### Информация об авторах

**Литовченко М.**

marylytovchenko@gmail.com  
Харьковский национальный педагогический  
университет;  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

**Бреус Е.**

breusyevheniia@ukr.net  
Харьковский национальный педагогический  
университет;  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

**Козина Ж.Л.**

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>  
Zhanneta.kozina@gmail.com  
Харьковский национальный педагогический  
университет имени Г.С. Сковороды  
ул. Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина.

**Собко І.М.**

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>  
sobko.iryana18@gmail.com  
Харьковский национальный педагогический  
университет имени Г.С. Сковороды  
ул. Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

**Репко Е.А.**

<http://orcid.org/0000-0001-6879-6015>  
olenarepko@gmail.com  
Харьковский национальный педагогический  
университет;  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

### Information about the authors

**Lytovchenko M.**

marylytovchenko@gmail.com  
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical  
University;  
Altshevskih str., 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

**Breus E.**

breusyevheniia@ukr.net  
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical  
University;  
Altshevskih str., 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

**Kozina Zh.L.**

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>  
zhanneta.kozina@gmail.com  
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical  
University;  
Altshevskih str., 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

**Sobko I.M.**

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>  
sobko.iryana18@gmail.com  
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical  
University;  
Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

**Ryepko O.A**

<http://orcid.org/0000-0001-6879-6015>  
olenarepko@gmail.com  
Kharkov National Pedagogical University;  
Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

*Принята в редакцию 14.09.2018*

*Received: 14.09.2018*



## Взаємозалежність прояву когнітивних функцій та спортивної успішності у юних танцюристів

Мишко В.В.

Ужгородський національний університет

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468260>

### Annotation

**Myshko V.V. Interdependence of the manifestation of cognitive functions and sports success among young dancers**

**Objective:** To study the relationship between the level of cognitive abilities and the success of young dancers. Material: 24 sportsmen, who specialize in sports dances, aged 15-16, were examined. Cognitive abilities were studied by tests of perception, processing and decision-making on verbal stimuli - "establishing regularities" and non-verbal stimuli - "numerical comparison". Performance in sports dances was evaluated according to five international criteria. Statistical processing of mathematical data, pedagogical observations was used. **Results:** It is established that the success in sports dances is conditioned by the high level of manifestation of cognitive functions: attention, speed of visual perception, and increased level of operative and logical thinking in the processing of verbal information. High efficiency in the processing of stimuli in the verbal test of successful athletes, as compared to another group, indicates a high level of qualitative characteristics of mental functions of perception, processing of information and decision making. At the same time, the attention of successful athletes due to the speed of processing of information increases, which is reflected in lowering the level of efficiency and stability when performing the test for processing non-verbal information. **Conclusions:** The manifestation of success in sports dances is related to the level of development of cognitive functions: attention, verbal perception and operative and logical thinking. In the group of more successful athletes, the advantage of high-speed response characteristics in the cognitive test for non-verbal information was found. At the same time, in the group of athletes with reduced performance in sports dances, the qualitative characteristics of perception, analysis and decision making in the processing of non-verbal information are the best.

**Key words:** cognitive abilities, verbal and nonverbal stimuli, success, dancers.

### Анотація

**Мета:** вивчити залежність між рівнем прояву когнітивних здібностей та успішністю у юних танцюристів. **Матеріал:** Обстежено 24 спортсмена, які спеціалізуються у спортивних танцях, віком 15-16 років. Когнітивні здібності досліджувались за тестами на сприйняття, переробку та прийняття рішень щодо вербальних подразників – «встановлення закономірностей» та невербальних подразників – «порівняння чисел». Успішність у спортивних танцях оцінювалась за п'ятьма міжнародними критеріями. Використовувалася статистична обробка математичних даних, педагогічні спостереження. **Результати:** Встановлено, що успішність у спортивних танцях обумовлюється високим рівнем прояву когнітивних функцій: уваги, швидкості зорового сприйняття та підвищення рівня оперативного і логічного мислення при переробці вербальної інформації. Висока ефективність при переробці подразників у вербальному тесті в успішних спортсменів, порівняно із іншою групою, свідчить про високий рівень якісних характеристик психічних функцій сприйняття, переробки інформації та прийняття рішень. При цьому, у успішних спортсменів за рахунок зростання швидкості переробки інформації погіршується увага, що відображається у зниженні рівня ефективності та стабільності при виконання тесту на переробку невербальної інформації. **Висновки:** Прояв успішності у спортивних танцях пов'язаний із рівнем розвитку когнітивних функцій: уваги, вербального сприйняття та оперативного і логічного мислення. У групі більш успішних спортсменів виявлено перевагу швидкісних характеристик реагування у когнітивному тесті на невербальну інформацію. Одночасно, у групі спортсменів із зниженою успішністю у спортивних танцях кращими виявляються якісні характеристики сприйняття, аналізу та прийняття рішень при переробці невербальної інформації. **Ключові слова:** когнітивні здібності, вербальні та невербальні подразники, успішність, танцюристи.

### Аннотация

**Мишко В.В. Взаимозависимость проявления когнитивных функций и спортивной успешности у юных танцоров**

**Цель:** изучить зависимость между уровнем проявления когнитивных способностей и успеваемостью у юных танцоров. **Материал:** Обследовано 24 спортсмена, которые специализируются в спортивных танцах в возрасте 15-16 лет. Когнитивные способности исследовались по тестам на восприятие, переработку и принятия решений по вербальным раздражителям - «установление закономерностей» и невербальным раздражителям - «сравнение чисел». Успешность в спортивных танцах оценивалась по пяти международным критериям. Использовалась статистическая обработка математических данных, педагогические наблюдения. **Результаты:** Установлено, что успешность в спортивных танцах обуславливается высоким уровнем проявления когнитивных функций: внимания, скорости зрительного восприятия и уровня оперативного и логического мышления при переработке вербальной информации. Высокая эффективность при переработке раздражителей в вербальном тесте в успешных спортсменов по сравнению с другой группой, свидетельствует о высоком уровне качественных характеристик психических функций восприятия, переработки информации и принятия решений. При этом, в успешных спортсменов за счет роста скорости переработки информации ухудшается внимание, что отражается в снижении уровня эффективности и стабильности при исполнении теста на переработку невербальной информации. **Выводы:** Проявление успешности в спортивных танцах связано с уровнем развития когнитивных функций: внимания, вербального восприятия и оперативного и логического мышления. В группе более успешных спортсменов выявлено преимущество скоростных характеристик реагирования в когнитивном тесте на невербальную информацию. Одновременно, в группе спортсменов с пониженной успеваемостью в спортивных танцах лучше оказываются качественные характеристики восприятия, анализа и принятия решений при переработке невербальной информации.

**Ключевые слова:** когнитивные способности, вербальные и невербальные раздражители, успешность, танцоры.



### Вступ

Спортивні танці – це своєрідний вид спортивної діяльності, що об'єднує спорт та мистецтво. Популярність спортивних танців на сучасному етапі пояснюється естетичністю, з одного боку, та проявом спортсменами максимально складних рухових навичок, з другого боку. Серед значущих критеріїв, що впливають на рівень успішності у спортивних танцях – наявність творчих здібностей у спортсменів [1,2,4]. Проблемою залишається – оцінювання цих здібностей.

Як вид спорту, що потребує реалізації складних координаційних навичок, які виконуються в умовах музичного супроводу, спортивні танці розкривають різні здібності людини, у тому числі, і когнітивні [6,7,8]. Адже, когнітивні функції відповідають не тільки за процес навчання, але й приймають безпосередню участь у формуванні та реалізації спортивної діяльності [6]. До когнітивних функцій відносяться характеристики сприйняття зовнішньої інформації, увага, пам'ять та мислення. Виконання складних елементів, синхронізація музичного супроводу та реалізація рухових навичок потребує залучення різних когнітивних функцій спортсменів. Тому, удосконалення процесу прояву максимальних можливостей у спортивних танцях є вкрай актуальним питанням.

Аналіз сучасної наукової літератури свідчить про недостатню кількість досліджень, присвячених розгляду проблеми пов'язаної із процесом формування успішності у спортивних танцях.

Виходячи з вищезгаданого, виникає необхідність вивчення зв'язків між когнітивними здібностями танцюристів та проявом їх успішності.

**Мета роботи:** вивчити залежність між рівнем прояву когнітивних здібностей та успішністю у юних танцюристів.

Завдання роботи – виявити різницю між вербальними та невербальними подразниками, дослідити інформативні характеристики, визначити відмінності між більш успішною та менш успішною групами, намітити можливі напрямки корекції процесу підготовки.

### Матеріал і методи

Когнітивні здібності досліджувались за наступними методиками: тест на сприйняття, переробку та прийняття рішень щодо вербальних подразників – «встановлення закономірностей» та тест на сприйняття, переробку та прийняття

рішень щодо невербальних подразників – «порівняння чисел».

Успішність у спортивних танцях оцінювалась за п'ятьма спеціальними критеріями: темп і основний ритм, лінії корпусу, рух танцю, робота стопи, артистичність. За цими критеріями визначався рівень успішності кожного із спортсменів.

У дослідженні прийняли участь 24 кваліфікованих спортсмена (12 пар), що займаються танцювальним спортом, віком 15-16 років, кваліфікації від 1 розряду та кандидатів у майстри спорту України. Кожного із танцюристів було оцінено по п'яти представленим критеріям успішності (по десятибальній системі за кожний критерій), для подальшого розподілу на групи більш та менш успішних спортсменів.

Відповідно було розподілено спортсменів на дві групи. Перша група – спортсмени із високим рівнем успішності – 11 осіб (>71 балів), друга група – спортсмени із зниженим рівнем успішності – 13 осіб(< 70 балів).

Усі спортсмени дали згоду на проведення наукових обстежень та використання результатів досліджень у наукових цілях, згідно рекомендацій до етичних комітетів з питань біомедичних досліджень [11].

Математичну обробку отриманих результатів дослідження проводили з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм MS Excel і «Statistica 6.0». Проаналізовані показники не підлягали закону нормального розподілу. В такому випадку для визначення статистичної значущої різниці між вибірками було використано критерій знакових рангових сум Вілкоксона. Для демонстрації розподілу даних був задіяний інтерквартильний розмах, що вказував на першу (25% персентиль) та третю квартиль (75%).

### Результати

В табл. 1 представлено значення когнітивного тесту на оцінку вербального сприйняття «встановлення закономірностей» серед спортсменів із різним рівнем спортивної успішності у спортивних танцях. Аналіз свідчить, що у групі успішних спортсменів виявлено достовірно вищі значення показників точності та ефективності при виконанні когнітивного завдання на сприйняття вербальної інформації.

Враховуючи, що тест «встановлення закономірностей» характеризується вербальними завданнями пошуку закодованого слова, основними когнітивними функціями при виконанні цього тесту є сприйняття інформації за



швидкістю, оперативне та логічне мислення, увага.

Наявність достовірно більших абсолютних значень точності при відтворенні тесту в групі

успішних танцюристів вказує на вищий рівень уваги та швидкості зорового сприйняття, порівняно із групою менш успішних спортсменів.

Таблиця 1

Показники когнітивного тесту з вербальними подразниками у групах спортсменів із різним рівнем успішності у спортивних танцях (медіана, верхній та нижній квартилі)

Показники	Більш успішні спортсмени (n=11)	Менш успішні спортсмени (n=13)
Продуктивність, ум.од.	19,00 16,00; 20,00	17,00 15,00; 19,00
Швидкість, ум.од.	3,45 3,05; 4,15	3,50 3,00; 4,20
Точність, ум.од.	0,90 0,85; 1,00	0,85* 0,75; 0,90
Ефективність, ум.од.	60,50 55,00; 70,00	45,40* 45,50; 62,00

Примітка. \* -  $p < 0,05$ , порівняно із групою більш успішних спортсменів

Висока ефективність при переробці подразників вербального тесту у успішних спортсменів, порівняно із іншою групою, вказує на підвищений рівень логічного та оперативного мислення.

Таким чином, успішність у спортивних танцях характеризується високою швидкістю зорового сприйняття та підвищеним рівнем оперативного і логічного мислення при переробці вербальних подразників у когнітивному завданні.

В табл.2 представлено значення когнітивного тесту для переробки невербальної інформації «порівняння чисел» серед

спортсменів із різним рівнем успішності у спортивних танцях.

Аналіз табл. 2 свідчить про достовірно більші абсолютні значення показників ефективності та стабільності у менш успішних спортсменів, але низьке значення швидкості переробки інформації. В той же час, наявність кращих значень швидкості переробки зорової інформації у успішних спортсменів негативно впливає на ефективність та стабільність відтворення невербального когнітивного завдання.

Таблиця 2

Показники когнітивного тесту з невербальними подразниками у групах спортсменів із різним рівнем успішності у спортивних танцях (медіана, верхній та нижній квартилі)

Показники	Більш успішні спортсмени (n=11)	Менш успішні спортсмени (n=13)
Ефективність, ум.од.	1095,50 1022,00; 1455,00	13245,00* 1235,00; 1486,00
Латентність рішення, мс	1015,50 954,50; 1343,00	1282,95*; 1100,00; 1458,00
Точність, ум.од.	0,98 0,94; 1,00	0,99 0,95; 1,10
Стабільність, ум.од.	28,80 27,50; 36,50	34,00* 30,50; 40,50

Примітка. \* -  $p < 0,05$ , порівняно із групою більш успішних спортсменів

Таким чином, в умовах сприйняття та переробки невербальної інформації серед спортсменів успішних у спортивних танцях виявляються кращі швидкісні характеристики, порівняно із менш успішними спортсменами. Однак, якісні характеристики сприйняття та переробки невербальної інформації кращими виявляються у групі менш успішних спортсменів.

В процесі дослідження доведено, що рівень прояву когнітивних функцій серед спортсменів

впливає на успішність реалізації спеціальних технічних навичок у танцювальному спорті.

### Дискусія

Серед сучасних видів спорту саме спортивні танці поєднують як спортивний, так і мистецький компоненти діяльності. Серед певної кількості досліджень, що стосуються спортивних танців та науково-методичного забезпечення системи підготовки у цьому виді спорту, достатньо уваги приділяється особливостям





функціональної та фізичної підготовки у спортивних танцях [7]. Зустрічаються роботи, спрямовані на розробку методики навчання танцювальних елементів для юних спортсменів [1,2]. Серед дослідників одним з популярних напрямів дослідження є вивчення психологічних аспектів спортивних танців на різних етапах підготовки [5].

Однак, не достатньо вивченим залишається зв'язок між когнітивними здібностями танцюристів та проявом їх успішності у прояві складно координаційних навиків.

Проведене дослідження значно розширює дані щодо виявлення зв'язків між проявом психічних (когнітивних) функцій та успішністю у танцювальному спорті серед юних спортсменів.

В результаті проведеного аналізу виявлено, що особливим критерієм успішності у танцювальному спорті є сприйняття вербальних подразників. Це пояснюється тим, що музикальний супровід вимагає від танцюристів вміння цілісно проявляти та втілювати у склад технічних прийомів музичний зміст. Залишається дискусією, що першочергове – успішність чи прояв когнітивних здібностей, які частково

генетично детерміновані? Це питання є важливим для подальшого дослідження.

Результати роботи підтвердили дані літературних джерел [5, 6, 8] про те, що важливим дійством у житті спортсмена танцювника залишаються змагання з можливістю демонстрації особистісної успішності при ефективній підготовці, враховуючи рівень прояву психофізіологічних здібностей.

### Висновки

1. Прояв успішності у спортивних танцях пов'язаний із рівнем розвитку когнітивних функцій: уваги, вербального сприйняття та оперативного і логічного мислення.

2. У групі більш успішних спортсменів виявлено перевагу швидкісних характеристик реагування у когнітивному тесті при реагуванні на невербальну інформацію. Одночасно, у групі спортсменів із зниженою успішністю у спортивних танцях кращими виявляються якісні характеристики сприйняття, аналізу та прийняття рішень при переробці невербальної інформації.

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

### References

1. Atemyeva, G., Nichitaylo, M. (2014). Rozvitok koordinatsiynih zdibnostey detey 9–11 rokov za dopomogoy tancevalnogo fitnesu z elementami indiyaskogo tancu. *Slobojanskiy naukovno-sportivniy visnik*, 3 (41), 13-18.
2. Demidova, O.M. (2012). Vzaemovvyyzki pokazniki fizichnogo rozvitku ta fisichnoi pidgotovlenosti sportsmtniv - tancuristiv 14-18 rokov na etapi specializivanoi bazovoi pidgotovki. *Cultura fizică: probleme științifice ale învățământului și sportului / col. red.: Danail S. [et. al.]. Ch.: Editura USEFS*, 312 - 318.
3. Korobeynikov, G.V., Myshko, V.V. (2016). Zvyzok proyvy neirodinamichnih harakteristik vichoi nervovoi diylnosti z uspihnisty v sportivnih tancyh y unih sportsmeniv. *Pedagogika, psihologiy ta medico-biologicheskies problem fizicheskogo vichovaniy i sporta*, 4, 17–22.
4. Korobeynikova, L., Stovba, A., Cchipenko, A., Mickan, T. (2014). Vzaemovvyyzok mij rivnem proyvy stresstiykosti ta kognitivnimi funkciymi v sportivnih tancyh. *Visnik Prikarpat'skogo yniverciteta*, 19, 89-93.
5. Platonov, V.N. (2015). Sistema podgotovki sportsmenov v olimpiyskom sporte. Obchay teoriy I ee prakticheskie prilozheniy. *Kiev: Olimpikay literatura*, 584.
6. Sivickiy, V.A. (2012). Osobnosti sorevnovatelnoy deytnosti v tancevalnom sporte. *Uchenie zapiski universiteta imeni P.F.Lesgafta*, 10(92), 146-150.
7. Soronovich, I. M., Chaykovskiy, E.V., Pilevskay, V. (2013). Osobnosti funktsionalnogo obespecheniy sorevnovatelnoy deytnosti v sportivnih tancyh s uchedom razlichiy podgotovlenosti partnerov. *Fizicheskoe vospitanie studentov*, 6, 78-87.
8. Judith Lynne Hanna. (2015). *Dancing to Learn: The Brain's. Cognition, Emotion, and Movement*. Rowman & Littlefield, Lanham, MD, 205.
9. Keeley, T.J., Fox, K.R. (2009). The impact of physical activity and fitness on academic achievement and cognitive performance in children. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 2(2), 198-214.
10. Korobeynikov, G., Korobeynikova, L. (2003). Physical development and psychical function states in junior schoolchildren. *Bratislava Medical Journal*, 104(3), 125-129.
11. Operational Guidelines for Ethics Committee that Review Biomedical Research. (2000). *Geneva: World Organization*, 31.

### Информация об авторах

Мышко В.В.

<http://orcid.org/0000-0003-0518-7751>

[nikamysenko@gmail.com](mailto:nikamysenko@gmail.com)

Ужгородський національний університет;

улиця Университетская, 14, Ужгород, Закарпатская область, 88000

Принята в редакцию 16.09.2018

### Information about the authors

Mishko V. V.

<http://orcid.org/0000-0003-0518-7751>

[nikamysenko@gmail.com](mailto:nikamysenko@gmail.com)

Uzhgorod National University;

Uzhgorod, Zakarpatska region, 88000

Received: 16.09.2018



## Восстановление физической работоспособности юных волейболистов на этапе специализированной базовой подготовки с помощью применения средств фитнеса аэробной направленности

Собко И.Н.<sup>1</sup>, Улаева Л.А.<sup>2</sup>, Козина Ж.Л.<sup>1</sup>, Гринченко И.Б.<sup>1</sup>, Глушко К.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

<sup>2</sup>Национальный фармацевтический университет

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468290>

### Annotation

Sobko I.M., Ulaeva L.O., Kozina Zh.L., Grinchenko I.B., Glushko K. Recovery of the physical performance of young volleyball players at the stage of specialized basic training using aerobic fitness tools

*The aim of the work was to identify the impact of the use of aerobic funds on the recovery efficiency of boys and girls involved in volleyball. Material and methods.* The study involved athletes involved in volleyball in the amount of 30 boys and 30 girls (aged 16-17 years). For nine months during the recovery microcycles, athletes engaged in fitness with aerobic elements with a fitness trainer. Before the study, medical records of all subjects were analyzed, containing observations of the athletes for 1 year. The analysis of the medical records led to the conclusion that during the last year all the examiners were healthy, but there was no improvement in the recovery processes. Therefore, it was decided to develop and use a special method of recovery and improve performance. To this end, a methodology was developed to improve the performance and improve the recovery processes using aerobic equipment. *Results.* Significant differences were found according to the results of the "Jumping rope for 1 min" and "Raising the body from the prone position to the sitting position for 30 s" tests before and after the experiment. After the experiment, the amount of loss of the ball in the test with an attacking blow was significantly lower compared with the data before the experiment. As a result of the use of fitness with aerobic elements in the training process of volleyball players 16-17 years old, the level of functionality and physical fitness indicators of athletes has increased significantly. *Findings.* The developed technique has a positive effect on both girls and boys. Under the influence of the developed methodology, the improvement of recovery processes in girls is more pronounced compared with boys.

**Key words:** volleyball, fitness, aerobics, recovery, functionality, physical fitness.

### Анотація

Собко І.М., Улаєва Л.О., Козина Ж.Л., Гринченко І.Б., Глушко К. Відновлення фізичної працездатності юних волейболістів на етапі спеціалізованої базової підготовки за допомогою застосування засобів фітнесу аеробного спрямованості

*Метою роботи* було виявлення впливу застосування засобів аеробної спрямованості на ефективність відновлення юнаків і дівчат, що займаються волейболом. *Матеріал і методи.* У дослідженні взяли участь спортсмени, що займаються волейболом в кількості 30 хлопчиків і 30 дівчаток (у віці 16-17 років). Протягом дев'яти місяців під час відновлювальних мікроциклів спортсмени займалися фітнесом з елементами аеробіки з тренером з фітнесу. Перед проведенням дослідження були проаналізовані медичні карти всіх випробовуваних, що містять спостереження за спортсменами протягом 1 року. Аналіз медичних карт дозволив зробити висновок, що протягом останнього року все сортимени були здорові, проте не спостерігалось поліпшення процесів відновлення працездатності. Тому було прийнято рішення розробки і застосування спеціальної методики відновлення і підвищення працездатності. Для цього була розроблена методика підвищення працездатності і поліпшення процесів відновлення з застосуванням засобів аеробіки. *Результати.* Виявлено достовірні відмінності за результатами тестів «Стрибки через скакалку протягом 1 хв» і «Підйом тулуба з положення лежачи в положення сидячи протягом 30 с» до і після проведення експерименту. Після експерименту кількість втрат м'яча в тесті з нападаючим ударом було достовірно нижче в порівнянні з даними до експерименту. В результаті застосування фітнесу з елементами аеробіки в тренувальному процесі волейболістів 16-17 років рівень функціональних можливостей і показників фізичної підготовленості спортсменів достовірно зріс. *Висновки.* Розроблена методика позитивно впливає як на дівчаток, так і на хлопчиків. Під впливом розробленої методики покращення процесів відновлення у дівчаток більш виражено в порівнянні з хлопчиками.

**Ключові слова:** волейбол, фітнес, аеробіка, відновлення, функціональні можливості, фізична підготовленість.

### Анотация

*Целью работы* являлось выявление влияния применения средств аэробной направленности на эффективность восстановления юношей и девушек, занимающихся волейболом. *Материал и методы.* В исследовании приняли участие спортсмены, занимающиеся волейболом в количестве 30 мальчиков и 30 девочек (в возрасте 16-17 лет). В течение девяти месяцев во время восстановительных микроциклов спортсмены занимались фитнесом с элементами аэробики с тренером по фитнесу. Перед проведением исследования были проанализированы медицинские карты всех испытуемых, содержащие наблюдения за спортсменами в течение 1 года. Анализ медицинских карт позволил сделать заключение, что в течение последнего года все сортимены были здоровы, однако не наблюдалось улучшения процессов восстановления работоспособности. Поэтому было принято решение разработки и применения специальной методики восстановления и повышения работоспособности. Для этого была разработана методика повышения работоспособности и улучшения процессов восстановления с применением средств аэробики. *Результаты.* Вывявлены достоверные различия по результатам тестов «Прыжки через скакалку в течение 1 мин» и «Подъем туловища из положения лежа в положение сидя в течение 30 с» до и после проведения эксперимента. После эксперимента количество потерь мяча в тесте с нападающим ударом было достоверно ниже по сравнению с данными до эксперимента. В результате применения фитнеса с элементами аэробики в тренировочном процессе волейболистов 16-17 лет уровень функциональных возможностей и показателей физической подготовленности спортсменов достоверно возрос.

*Выводы.* Разработанная методика положительно влияет как на девочек, так и на мальчиков. Под влиянием разработанной методики улучшение процессов восстановления у девочек более выражено в сравнении с мальчиками.

**Ключевые слова:** волейбол, фитнес, аеробика, восстановление, функциональные возможности, физическая подготовка.



### Введение

Улучшение результатов в спорте предполагает применение нагрузок со значительными объемами и интенсивностью. Это требует введения в систему подготовки комплекса восстановления физической емкости. Современные средства восстановления значительно улучшают спортивные результаты спортсменов [9].

Состояние и развитие теории и практики мирового волейбола характеризуется поиском более эффективных средств и методов восстановления работоспособности квалифицированных спортсменов и молодых волейболистов. Чрезмерная рабочая нагрузка в процессе спортивного обучения приводит к значительным изменениям в организме, усталости, деформации и перетренированности [8]. В то же время учебный процесс спортсменов в возрасте 16-17 лет направлен на подготовку к поступлению в высшее учебное заведение. Поэтому увеличение объема и усложнение образовательной информации требует повышенного внимания, концентрации, стресса их умственных, эмоциональных и физических возможностей. Таким образом, сегодня поиск новых средств восстановления работоспособности и адаптации к условиям учебного процесса спортсменов 16-17 лет имеет особую актуальность.

В последние годы повышенный интерес к использованию фитнеса и аэробики в различных видах спорта. Фитнес-классы хороши для их эмоций (из-за музыкального сопровождения и специфического комментария тренера) и высокой плотности двигателя (из-за текущего метода проведения). Они способствуют комплексному развитию всех физических качеств, повышению физической подготовки и функциональному обучению. Особенностью фитнеса и аэробики является способность точно дозировать интенсивность нагрузки по всему классу (из-за импульсного режима) [19].

На сегодняшний день большое количество научных работ посвящено поиску оптимальных способов восстановления физической активности спортсменов.

Delextrat et. и др. [2] показал использование спортивного массажа и водных процедур в соревновательный период баскетболистов. Они обнаружили, что в целом погружение в холодную воду более полезно, чем спортивный массаж при восстановлении после баскетбольных матчей, особенно у женщин.

Singh [20] исследовал уровень физической подготовки в спортивных играх.

Автор рассматривает взаимосвязь физической подготовки с физической подготовкой в женских и мужских командах и подчеркивает, что при уменьшении усталости и увеличении работоспособности происходит увеличение функциональных ресурсов. Кроме того, осуществляется экономия функциональных расходов, улучшается координация функций различных систем организма. Поэтому комплексное применение различных реабилитационных мероприятий способствует повышению эффективности учебного процесса.

Kilpatrick, Bortzfield, and Giblin [7] определяют взаимосвязь между воспринимаемым стрессом. Оценка проводилась до, во время и после аэробных упражнений, установленных для общей работы, но различалась по интенсивности. Исследователи отмечают, что высокий уровень физической подготовки спортсменов значительно расширяет их функциональность и приводит к снижению стоимости энергетических ресурсов организма.

Kellmann [6] показывает важность оптимизации состояния восстановления физической активности после интенсивных тренировочных нагрузок в спорте. В конце концов, особенности хода восстановительных процессов можно отнести к прогрессивному росту фитнеса и спортивной деятельности. А также вызывают развитие усталости, синдрома переподготовки и в связи с этой приостановкой роста спортивных результатов. Оптимальным сочетанием усталости и последующего выздоровления является физиологическая основа долговременной адаптации организма к физической активности.

Visnes и Bahr [22] показали необходимость использования средств для восстановления тела для предотвращения травм в волейболе. Было обнаружено, что антропометрические данные волейболистов 16-17 лет и высокие динамические нагрузки являются основными факторами травмы колена в этом возрасте. Переход от юниоров к профессиональному уровню молодых спортсменов приводит к резкому увеличению нагрузки. В то же время увеличивается риск развития характерных болей в области связочного overcorrel.

Zhanneta и др. [23] разработали концепцию индивидуализации обучения спортсменов, что приводит к увеличению их функциональных и психофизиологических возможностей, способствует улучшению адаптационных способностей, нормализации вегетативных функций. Ученые подчеркивают,



что использование различных реставрационных продуктов считается неотъемлемой частью подготовки спортсменов. Поэтому необходимо изучать вопросы, направленные на предотвращение переподготовки, максимальное восстановление после высоких и чрезмерных нагрузок в спортивных играх.

Согласно литературе, существуют нетрадиционные способы восстановления работоспособности, а именно использование лекарственных растений и аутогенная подготовка [9, 21]. Ученые утверждают, что использование мумий, лекарственных растений в процессе обучения баскетболистов способствует повышению эффективности процессов восстановления и инвалидности. В конце концов, они основаны на продуктах, близких к человеческому телу, и не вызывают негативных побочных эффектов. Аутогенная тренировка позитивно влияет на процессы восстановления путем активации парасимпатической части нервной системы и ингибирования активности симпатической части нервной системы.

В современной системе оздоровления спортсменов выделяются: педагогические, гигиенические, медицинские и биологические и психологические средства [9, 21]. У молодых спортсменов большое значение имеет комплексное использование восстановительных средств. А именно, рациональная комбинация в процессе обучения различных микроциклов. Применение гигиенически целесообразного графика дня спортсмена и рационального питания. Обязательное использование после интенсивной конкуренции или конкурентного периода специальных циклов восстановления с широким включением активного отдыха с переходом на другие виды физических упражнений [17]. Именно поэтому мы выбрали занятия по аэробике как средство восстановления физических способностей волейболистов 16-17 лет

Таким образом, современные ученые уделяют больше внимания обоснованию, совершенствованию и повышению эффективности тренировочных и конкурсных процессов волейболистов. Определите индивидуальные характеристики волейболистов на разных этапах подготовки [3, 18]. Предлагаем различные системы для восстановления физических характеристик спортсменов. Они отмечают, что на этапе улучшения спортивного мастерства средства защиты должны применяться по специальным схемам медицинского специалиста в зависимости от индивидуальных характеристик тела спортсмена

[5, 16]. В то же время проблема восстановления работоспособности молодых волейболистов считается недостаточной, поэтому наши исследования актуальны и своевременны.

Исследование предполагает, что использование фитнес-аэробики как средства выздоровления положительно скажется на уровне функциональных возможностей, общей и специальной физической подготовки волейболистов 16-17 лет.

**Цель:** экспериментально обосновать использование фитнеса с элементами аэробики как средства восстановления физических характеристик в процессе обучения волейболистов 16-17 лет.

### **Материал и методы**

#### *Участники*

В исследовании приняли участие спортсмены, занимающиеся волейболом в количестве 30 мальчиков и 30 девочек (в возрасте 16-17 лет). Обе команды являются серебряными призерами чемпионата волейбольного сезона Харьковской области 2016-2017 гг.

#### *Организация исследования*

Исследование проводилось с сентября 2016 года по май 2017 года. В течение девяти месяцев во время восстановительных микроциклов спортсмены занимались фитнесом с элементами аэробики с тренером по фитнесу.

Перед проведением исследования были проанализированы медицинские карты всех испытуемых, содержащие наблюдения за спортсменами в течение 1 года. Анализ медицинских карт позволил сделать заключение, что в течение последнего года все спортсмены были здоровы, однако не наблюдалось улучшения процессов восстановления работоспособности. Поэтому было принято решение разработки и применения специальной методики восстановления и повышения работоспособности.

Продолжительность каждого занятия по фитнесу составляла 40-45 минут. Первоначально проводилась разминка, целью которой являлась подготовка функциональных систем организма для дальнейшей нагрузки. Она включала упражнения, амплитуда и скорость выполнения которых постепенно увеличивались. Она включала дыхательные упражнения, общие упражнения (различные виды ходьбы, бега), упражнения для развития гибкости (статическое и динамическое растяжение мышц).

Далее проводились упражнения аэробики. Основная задача этих упражнений -





тренировка сердечно-сосудистой и дыхательной систем, улучшение функционального состояния организма. Они были разделены на основные, шаговые упражнения и упражнения для танцев.

В основу были включены упражнения для улучшения физической подготовленности спортсменов. В зависимости от интенсивности использовались различные комбинации шагов, прыжков, бега и других упражнений. Уровень нагрузки увеличивался с использованием отягощений в виде манжет, гантелей, различных амортизаторов.

Упражнения на ступенчатых платформах представляют собой набор хореографических движений, сопровождаемых музыкой. Упражнения предназначены для тренировки мышц нижней и верхней частей тела, а также сердечно-сосудистой системы. При выполнении упражнений тренер менял высоту платформы, использовал другую хореографию, применял нагрузку на руки, менял темп музыки.

Танцевальные упражнения включали аэробные танцевальные программы разных стилей, которые разрабатывают все компоненты физической подготовки. Продолжительность танца, темп, непрерывность создают хороший аэробный эффект. Танцевальные композиции позволяют развивать общую культуру движений, их выразительность, свободу ориентации в музыкальных ритмах.

Для каждой тренировки тренер выбирал соответствующее музыкальное сопровождение. Предпочитались музыкальные композиции, которые имеют четкий ритм. Следует отметить, что на некоторых занятиях музыка использовалась в качестве фона, для устранения монотонности повторяющихся движений того же типа. В других случаях с помощью музыки задавался ритм, характер и темп движений. Музыкальный ритм организовал движения, поднимал настроение спортсменов. Положительные эмоции вызвали желание выполнять более энергичные движения, что способствовало повышению эффективности занятий и активному отдыху.

До и после эксперимента спортсмены были протестированы на физическую и функциональную работоспособность.

#### *Методы исследования*

В работе использовался теоретический анализ специальной литературы, методы математической статистики, методы определения функциональных возможностей и физической подготовленности.

В спортивной практике физическая подготовленность оценивается с помощью

многочисленных функциональных тестов, которые включают определение функциональных возможностей организма [17]. Мы использовали пробы Генчи и Руфье.

**Проба Генчи.** Частота сердечных сокращений измеряется в положении стоя за 30 с, затем дыхание задерживается. Во время задержки используется носовой зажим. Время фиксируется секундомером в секундах. Затем необходимо измерить ЧСС через 30 секунд сразу после восстановления дыхания. Если время задержки составляет менее 34 секунд, результат считается неудовлетворительным. Результат 35-39 секунд указывает на удовлетворительный результат, а время более 40 секунд - хороший результат.

**Проба Руфье.** В положении лежа на спине в течение 5 минут определяется ЧСС за 15 с (P1); в течение 45 с выполняются 30 приседаний. После нагрузки ЧСС подсчитывается в течение первых 15 с (P2), а затем в течение последних 15 первой минуты периода восстановления (P3). Оценка сердечной деятельности основывается на формуле:

$$\text{Индекс Руфье} = (4 * (P1 + P2 + P3) - 200) / 10.$$

Результаты оцениваются по значению индекса от 0 до 15. Менее 3 - хорошая производительность; 3-6 - средняя; 7-9 - удовлетворительная; 10-14 - плохая (средняя сердечная недостаточность); 15 и выше (тяжелая сердечная недостаточность).

Мы также использовали специальный тест на работоспособность [15]. Выбор этого теста объясняется тем, что мальчики и девочки в возрасте 16-17 лет переходят на новый этап повышения специальной физической подготовленности (для этого возраста спортсмены характеризуются назначением уровней квалификации). Выполнение теста позволяет исследовать физическую работоспособность, специальную выносливость, а также техническую подготовленность (выполнение нападающего удара).

**Специальный тест на работоспособность.** Вначале измерялась частота сердечных сокращений в состоянии покоя. Затем выполнялся нападающий удар из зоны 4 (2) в течение 2 минут 30 секунд (для мужчин) и 2 минут (для женщин) с интенсивностью 12-14 ударов в минуту. Затем измерялась частота сердечных сокращений сразу после нагрузки, через 1 и 3 минут восстановления,

Определялся также уровень специальной физической подготовленности. Оценивалось





попадание мяча в две цели  $3 \times 3$  м, отмеченные на боковых линиях за линией атаки.

Тесты по физической подготовленности: прыжки со скакалкой в течение 1 минуты; сгибание рук в упоре лежа за 30 с, подъем туловища из положения лежа в положение сидя в течение 30 с [23].

#### Статистический анализ

Для статистической обработки полученных данных использовались компьютерные программы Microsoft Excel «Анализ данных», SPSS. Для каждого показателя вычислялось среднее арифметическое значение, среднее квадратическое отклонение  $S$  (стандартное отклонение) и оценка достоверности различий между показателями начального и конечного результатов по  $t$ -критерию Стьюдента с соответствующим уровнем значимости ( $p$ ). Различия считались достоверными при уровне значимости  $p < 0,05$ . Также был применен дисперсионный анализ. Определялось влияние пола, периода тестирования на показатели работоспособности спортсменов.

#### Результаты

Перед проведением исследования были проанализированы медицинские карты всех испытуемых, содержащие наблюдения за спортсменами в течение 1 года. Анализ медицинских карт позволил сделать заключение, что в течение последнего года все спортсмены были здоровы, однако не наблюдалось улучшения процессов восстановления работоспособности. Поэтому было принято решение разработки и применения специальной методики восстановления и повышения работоспособности. Для этого была разработана методика повышения работоспособности и улучшения процессов восстановления с применением средств аэробики.

Проведенные исследования подтвердили предположение о положительном влиянии применения средств восстановления работоспособности с использованием аэробики на функциональное состояние волейболистов (табл.1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика функциональной подготовленности волейболистов ( $n = 30$ ) и волейболисток ( $n = 30$ ) 16-17 лет в результате эксперимента

Регистрируемые показатели	Статистические показатели													
	Девочки							Мальчики						
	До эксперимента				После эксперимента			До эксперимента				После эксперимента		
	$\bar{X}$	$S$	$\bar{X}$	$S$	$t$	$p$		$\bar{X}$	$S$	$\bar{X}$	$S$	$t$	$p$	
Частота сердечных сокращений в состоянии покоя, уд·мин <sup>-1</sup>	78.2	6.1	77.5	5.9	0.45	>0.05		73.5	5.9	71.2	5.8	1.52	>0.05	
Частота сердечных сокращений после нагрузки, уд·мин <sup>-1</sup>	186.6	27.2	180.2	25.5	0.94	>0.05		192.3	28.2	186.4	27.0	0.83	>0.05	
Частота сердечных сокращений в течение 1 мин. восстановления, уд·мин <sup>-1</sup>	174.3	23.4	162.2	21.1	2.10	<0.05		176.2	22.5	160.0	21.1	2.88	<0.05	
Частота сердечных сокращений в течение 3 мин. восстановления, уд·мин <sup>-1</sup>	108.1	19.6	88.2	18.3	4.06	<0.001		110.2	19.2	91.5	18.8	3.81	<0.01	
Проба Генчи, с	32,1	12,6	41,1	14,1	2,60	<0,05		38,2	13,4	46,0	16,6	2,03	<0,05	
Проба Руфье, у.е.	9,3	3,7	4,4	2,2	6,23	<0,001		8,1	3,2	2,5	2,1	8,01	<0,001	

В результате эксперимента достоверные различия в частоте сердечных сокращений были выявлены на первой минуте после восстановления у мальчиков (от 176,2 уд·мин<sup>-1</sup> до 160,0 уд·мин<sup>-1</sup>,  $p < 0,05$ ), у девочек (от 174,3 уд·мин<sup>-1</sup> до 162,2 уд·мин<sup>-1</sup>,  $p < 0,05$ ). Кроме того, на третьей минуте после восстановления наблюдались значительные различия в

показателях ЧСС у мальчиков (от 110,2 уд·мин<sup>-1</sup> до 91,5 уд·мин<sup>-1</sup>,  $p < 0,01$ ) и у девочек (от 108,1 уд·мин<sup>-1</sup> до 88,2 уд·мин<sup>-1</sup>,  $p < 0,001$ ). Было выявлено улучшение восстановительных процессов.

Достоверное повышение показателей в пробе Генчи и Руфье после эксперимента свидетельствует об увеличении уровня



физической подготовленности волейболистов ( $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ ) (табл. 1).

Снижение частоты сердечных сокращений у девочек в результате эксперимента достоверно при более низком уровне значимости, чем у мальчиков ( $p < 0,001$  - для девочек и  $p < 0,01$  - для мальчиков). Исходя из полученных результатов, можно предположить, что разработанная методика сильнее влияет на восстановительные процессы у девочек по сравнению с мальчиками.

Однако различия между показателями девочек и мальчиков являются достоверными только для частоты сердечных сокращений в

состоянии покоя. Это характерно для результатов как до эксперимента, так и после эксперимента. Полученные результаты можно объяснить более высокой эмоциональностью девочек по сравнению с мальчиками. Однако под влиянием физической нагрузки эти различия исчезают.

Чтобы более точно проверить влияние разработанной методики на девочек и мальчиков, занимающихся волейболом, был проведен дисперсионный анализ. Было выявлено значительное влияние пола на значение частоты сердечных сокращений в состоянии покоя (у мальчиков это значение ниже, чем у девочек) (табл. 2).

Таблица 2

Влияние пола и периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) на уровень функциональных возможностей спортсменов (частота сердечных сокращений в состоянии покоя)

Зависимая переменная:				Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов				
Частота сердечных сокращений в состоянии покоя, уд·мин <sup>-1</sup>								
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат	Нецентриро- ванные параметры	Наблюдаем ая мощность <sup>b</sup>
Исправленная модель	832.705 <sup>a</sup>	3	277.56	6.367	0.000	0.141	19.101	0.963
Переадресация	670029.2	1	670029.185	15369.74	0.000	0.993	15369.741	1.000
Пол	811.2	1	811.20	18.60	0.000	0.138	18.608	0.990
Период тестирования	21.505	1	21.505	0.493	0.484	0.004	0.493	0.107
Пол*Период тестирования	0	1	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.050
Ошибка	5056.909	116	43.594					
Всего	675918.8	120						
Корректированный итог	5889.615	119						

a  $R^2 = .141$  (Скорректированный  $R^2 = .119$ )

b Вычисление с использованием альфа = .05

Было выявлено достоверное влияние пола на значение частоты сердечных сокращений после нагрузки (у мальчиков это значение выше, чем у девочек) (табл. 3). Также было выявлено достоверное влияние периода тестирования на значение ЧСС после нагрузки (после эксперимента ниже, чем до эксперимента) (табл. 3).

Было выявлено достоверное влияние периода тестирования на значение ЧСС после 1 мин восстановления после нагрузки (после эксперимента ниже, чем до эксперимента) (табл. 4). Однако, этот показатель не влияет на пол испытуемых (табл. 4).

Было выявлено достоверное влияние периода тестирования на значение ЧСС на третьей минуте восстановления после нагрузки (после эксперимента - ниже, чем до эксперимента) (табл. 5). Этот показатель также зависит от пола испытуемых (после эксперимента восстановление показатели девочек на третьей минуте после нагрузки лучше, чем у мальчиков) (табл. 5). Эти данные дополняют таблицу 1 тем, что применяемая методика несколько улучшает эффект восстановительных процессов у девочек по сравнению с мальчиками.



Влияние пола и периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) на уровень функциональных возможностей спортсменов (частота сердечных сокращений после нагрузки)

Зависимая переменная: Частота сердечных сокращений после нагрузки, уд·мин <sup>-1</sup>				Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов				
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат	Нецентрированные параметры	Наблюдаемая мощность <sup>b</sup>
Исправленная модель	2259.856a	3	753.285	3.365	0.021	0.080	10.095	0.750
Переадресация	3884617	1	3884616.736	17353.000	0.000	0.993	17353.000	1.000
Пол	1009.2	1	1009.200	4.508	0.036	0.037	4.508	0.558
Период тестирования	1250.656	1	1250.656	5.587	0.020	0.046	5.587	0.650
Пол*Период тестирования	0	1	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.050
Ошибка	25967.59	116	223.859					
Всего	3912844	120						
Корректированный итог	28227.44	119						

a R<sup>2</sup> = .080 (Скорректированный R<sup>2</sup> = .056)

Вычисление с использованием альфа = .05

Таблица 4

Влияние пола и периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) на уровень функциональных возможностей спортсменов (частота сердечных сокращений после 1 мин. восстановления)

Зависимая переменная: Частота сердечных сокращений после 1 мин восстановления, уд·мин <sup>-1</sup>				Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов				
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат	Нецентрированные параметры	Наблюдаемая мощность <sup>b</sup>
Исправленная модель	2112.760a	3	704.253	16.256	0.000	0.296	48.768	1.000
Переадресация	3650611	1	3650610.6	84265.77	0.000	0.999	84265.77	1.000
Пол	97.2	1	97.200	2.244	0.137	0.019	2.244	0.318
Период тестирования	2015.56	1	2015.560	46.524	0.000	0.286	46.524	1.000
Пол*Период тестирования	0	1	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.050
Ошибка	5025.419	116	43.323					
Всего	3657749	120						
Корректированный итог	7138.18	119						

a R<sup>2</sup> = .296 (Скорректированный R<sup>2</sup> = .278)

Вычисление с использованием альфа = .05



Таблица 5

Влияние пола и периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) на уровень функциональных возможностей спортсменов (частота сердечных сокращений после 3 мин. восстановления)

Зависимая переменная: Частота сердечных сокращений после 3-й мин восстановления, уд·мин <sup>-1</sup>					Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов			
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат	Нецентрирован ные параметры	Наблюдаема я мощность <sup>b</sup>
Исправленная модель	9171.600a	3	3057.2	11.035	0.000	0.222	33.106	0.999
Переадресация	908697.6	1	908697.6	3280.020	0.000	0.966	3280.020	1.000
Пол	1153.2	1	1153.2	4.163	0.044	0.035	4.163	0.525
Период тестирования	7489.2	1	7489.2	27.033	0.000	0.189	27.033	0.999
Пол*Период тестирования	529.2	1	529.2	1.910	0.170	0.016	1.910	0.278
Ошибка	32136.67	116	277.04					
Всего	950005.9	120						
Корректированный итог	41308.27	119						

a  $R^2 = .222$  (Скорректированный  $R^2 = .202$ )

Вычисление с использованием альфа = .05

Было выявлено значительное влияние периода тестирования на результат теста Генчи (после эксперимента результат был выше, чем до эксперимента) (табл. 6). На этот показатель также

влияет пол испытуемых (перед экспериментом и после эксперимента этот показатель выше у мальчиков) (табл. 6).

Таблица 6

Влияние пола и периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) на уровень функциональных возможностей спортсменов (проба Генчи)

Зависимая переменная: Проба Генчи, с					Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов			
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат	Нецентрированные параметры	Наблюдаемая мощность <sup>b</sup>
Исправленная модель	3492.600a	3	1164.200	20.190	0.000	0.343	60.570	1.000
Переадресация	167731.5	1	167731.541	2908.881	0.000	0.962	2908.881	1.000
Пол	1116.3	1	1116.300	19.359	0.000	0.143	19.359	0.992
Период тестирования	2376.3	1	2376.300	41.211	0.000	0.262	41.211	1.000
Пол*Период тестирования	0	1	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.050
Ошибка	6688.779	116	57.662					
Всего	177912.9	120						
Корректированный итог	10181.38	119						

a  $R^2 = .343$  (Скорректированный  $R^2 = .326$ )

Вычисление с использованием альфа = .05





Было выявлено достоверное влияние периода тестирования на результат теста Руфье (после эксперимента результат был выше, чем до эксперимента) (табл. 6). На этот показатель также

влияет пол испытуемых (до эксперимента и после эксперимента этот показатель выше у мальчиков) (табл. 7).

Таблица 7

Влияние пола и периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) на уровень функциональных возможностей спортсменов (проба Руфье)

Зависимая переменная: Проба Руфье, у.е.				Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов				
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат	Нецентрированные параметры	Наблюдаемая мощность <sup>b</sup>
Исправленная модель	565.800a	3	188.600	41.182	0.000	0.516	123.547	1.000
Переадресация	4032.161	1	4032.16	880.453	0.000	0.884	880.453	1.000
Пол	36.3	1	36.300	7.926	0.006	0.064	7.926	0.797
Период тестирования	529.2	1	529.200	115.555	0.000	0.499	115.555	1.000
Пол*Период тестирования	0.3	1	0.300	0.066	0.798	0.001	0.066	0.057
Ошибка	531.239	116	4.580					
Всего	5129.2	120						
Корректированный итог	1097.039	119						

a  $R^2 = .516$  (Скорректированный  $R^2 = .503$ )  
Вычисление с использованием альфа = .05

Было выявлено, что на ЧСС значительно влияет пол, период тестирования (перед экспериментом частота сердечных сокращений выше, чем после эксперимента) и период измерения частоты сердечных сокращений (в состоянии покоя, после нагрузки, на первой минуте восстановления, на третьей минуте восстановления) (табл. 8).

Но не было 3-факторного эффекта (Пол \* Период тестирования \* HR<sub>1\_2\_3\_4</sub>). поэтому мы можем предположить, что у девочек и мальчиков двухфакторные эффекты «Период тестирования\*HR» не отличаются. Это отсутствие различий также можно увидеть в таблице 1. То есть, отношения перед началом работы для разных измерений ЧСС аналогичны для девочек и мальчиков. Как у девочек, так и у мальчиков нетдостоверных различий в первых

двух измерениях пульса и существенных различий в остальных измерениях ЧСС до начала эксперимента. Другими словами, различия между девочками и мальчиками в двухфакторных взаимодействиях «Период тестирования\*HR<sub>1\_2\_3\_4</sub>» не достоверны.

Из полученных данных следует, что разработанная методика оказывает положительное влияние как на девочек, так и на мальчиков. Однако, под влиянием разработанной методики девочки у девочек наблюдаются более быстрое восстановление по сравнению с мальчиками. Это можно объяснить тем, что девочки более эмоциональны, поэтому использование аэробики с музыкальным сопровождением оказывает более существенное влияние на их организм.



Влияние пола, периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) и периода измерения ЧСС (HR) (1 - частота сердечных сокращений в состоянии покоя, 2 - частота сердечных сокращений после нагрузки, 3 - частота сердечных сокращений после 1 мин. восстановления, 4 - частота сердечных сокращений после 3 мин. восстановления) на уровень функциональных возможностей спортсменов

Зависимая величина: ЧСС			Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов			
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат
Корректированная модель	1.14E+06	15	75871.392	516.294	0.000	0.943
Переадресация	7990260	1	7990260.21	54372.58	0.000	0.992
Пол	554.7	1	554.7	3.775	0.053	0.008
Период тестирования	7347.675	1	7347.675	50	0.000	0.097
HR_1_2_3_4	1123694	3	374564.654	2548.859	0.000	0.943
Пол * Период тестирования	132.3	1	132.3	0.9	0.343	0.002
Пол * HR_1_2_3_4	2516.1	3	838.7	5.707	0.001	0.036
Период тестирования * HR_1_2_3_4	3429.247	3	1143.082	7.779	0.000	0.048
Пол * Период тестирования * HR_1_2_3_4	396.9	3	132.3	0.9	0.441	0.006
Ошибка	68186.59	464	146.954			
Всего	9196518	480				
Корректированный итог	1206257	479				

a  $R^2 = .943$  (Скорректированный  $R^2 = .942$ )

HR\_1\_2\_3\_4 – период измерения ЧСС (1 - ЧСС в покое, 2 - ЧСС после нагрузки, 3 - ЧСС после 1 мин восстановления, 4 - ЧСС после 3 мин восстановления)

Таблица 9

Post Hoc тесты для периода измерения частоты сердечных сокращений

Множественные сравнения						
Метод вычисления - Bonferroni						
(I) HR_1_2_3_4	(J) HR_1_2_3_4	Среднее различие (I-J)	Стандартная ошибка	p	95% Доверительный интервал	
					Нижний предел	Верхний предел
1	2	-105.1983*	1.57	0.000	-109.35	-101.05
	3	-99.6950*	1.57	0.000	-103.84	-95.55
	4	-12.2967*	1.57	0.000	-16.44	-8.15
2	1	105.1983*	1.57	0.000	101.05	109.35
	3	5.5033*	1.57	0.000	1.36	9.65
	4	92.9017*	1.57	0.000	88.76	97.05
3	1	99.6950*	1.57	0.000	95.55	103.84
	2	-5.5033*	1.57	0.000	-9.65	-1.36
	4	87.3983*	1.57	0.000	83.25	91.55
4	1	12.2967*	1.57	0.000	8.15	16.44
	2	-92.9017*	1.57	0.000	-97.05	-88.76
	3	-87.3983*	1.57	0.000	-91.55	-83.25

На основе наблюдаемых величин.

Период ошибки - средний квадрат (ошибка) = 146,954.

\*. Средняя разница значительна на уровне 0,05.

HR\_1\_2\_3\_4 - период измерения HR (1 - частота сердечных сокращений в состоянии покоя, 2 - частота сердечных сокращений после нагрузки, 3 - частота сердечных сокращений в течение 1 мин. 4 - частота сердечных сокращений - 3 мин)



В результате эксперимента у волейболисток было выявлено повышение показателей увеличения физической подготовленности (рис. 1). Об этом свидетельствует значительное улучшение результатов теста «прыжки со скакалкой за 1

минуту, количество раз», число прыжков увеличилось с 137,12 до 150,01 раз ( $p < 0,05$ ), а также тест «Поднимание туловища из положения лежа в положение сидя в течение 30 с, количество раз», от 25,4 раз до 33,2 раз ( $p < 0,05$ ).

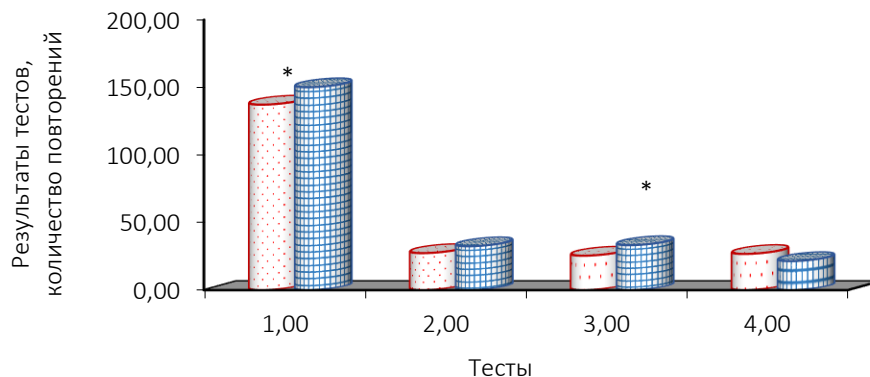


Рис. 1. Показатели физической подготовленности волейболисток 16-17 лет в результате проведения эксперимента (n = 30):



- до эксперимента
- после эксперимента

- 1 - прыжки со скакалкой в течение 1 мин, количество раз;
- 2 – згибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 с, количество раз;
- 3 - подъем корпуса за 30 с из положения лежа в положение сидя, количество раз;
- 4 – нападающий удар, количество потерь;
- \* - различия достоверны при  $p < 0,05$

Было выявлено достоверное повышение результатов физической подготовленности (рис. 2) у волейболистов по показателям тестов «згибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 с, количество раз» и «Поднимание корпуса из положения лежа в положение сидя за 30 с,

количество раз», от 29,45 раз до 38,12 раз ( $p < 0,05$ ) и от 25,3 раз до 31,22 раз ( $p < 0,05$ ) соответственно. После эксперимента количество потерь мяча в тесте по результатам нападающего удара достоверно уменьшилось от 19,1 до 11,0 раз ( $p < 0,05$ ).

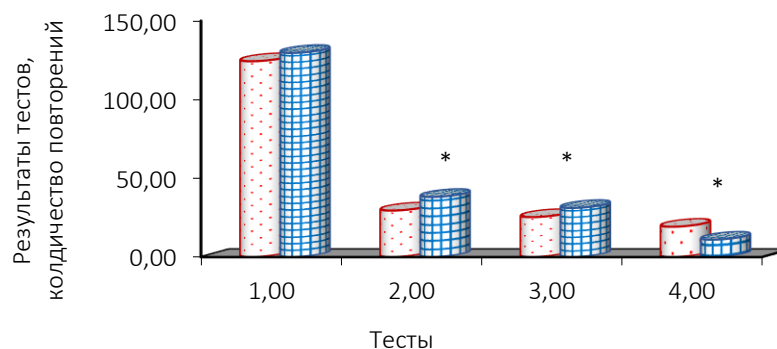


Рис. 2. Показатели физической подготовленности волейболистов 16-17 лет в результате проведения эксперимента (n = 30):



- до эксперимента
- после эксперимента

- 1 - прыжки со скакалкой в течение 1 мин, количество раз;
- 2 – згибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 с, количество раз;
- 3 - подъем корпуса за 30 с из положения лежа в положение сидя, количество раз;
- 4 – нападающий удар, количество потерь;
- \* - различия достоверны при  $p < 0,05$

В целом, выявлено увеличение результатов физической подготовленности

спортсменов за счет правильного выбора упражнений. Композиции, которые мы выбрали, состояли из большого количества амплитудных



прямых скачков и прыжков с поворотами. Это, в свою очередь, позволило увеличить координацию и повысить прыгучесть волейболистов.

Данные, полученные в ходе эксперимента, показывают улучшение физической подготовленности спортсменов и повышение функциональных возможностей, а также скорость восстановления организма после загрузки.

### Дискуссия

Результаты нашего исследования подтвердили данные ученых [8, 20], что при подготовке спортсменов - подростков чрезмерная страсть к большим нагрузкам на тренировках приводит к относительно быстрому истощению физической и умственной способности организма. Полученные данные подтверждают мнение Singh [20], что снижение производительности сопровождается субъективным чувством усталости, которая направлена против истощения функционального потенциала центральной нервной системы. Усталость рабочих мышц объясняется недостатком кислорода, засорением продуктами распада или истощением энергетических ресурсов. Для повышения эффективности тренировочного процесса нагрузка на организм спортсменов должна быть такой интенсивности и продолжительности, при которой поддерживается требуемый баланс энергии. Следовательно, важно уделять достаточно времени для восстановления организма после загрузки. Мы согласны с авторами Delextrat et. и др. [2] и подтвердили их исследование, используя средства аэробики. Указанными авторами выявлено повышение функциональных ресурсов, улучшение координация функций различных систем организма. Под влиянием новых физических упражнений происходят функциональные структурные изменения в мышцах и в соответствующих нервных центрах, расположенных на сегментном уровне в головном мозге. Происходит стимуляция морфофункциональных и энергетических возможностей тканей, которые обеспечивают активность мышечных сокращений, и на этой основе происходит расширение диапазона реактивности организма.

Значительную роль в борьбе с усталостью и в повышении эффективности играет применение сауны, аутогенной тренировки, использование L-триптофана [5, 9, 21]. Но все эти средства связаны с гигиеническими, медицинскими, биологическими и

психологическими средствами. Мы предлагаем в нашем исследовании уделять больше внимания педагогическим средствам, потому что в нашем исследовании участвовали подростки в возрасте 16-17 лет. Для них эмоциональное настроение очень важно во время занятий волейболом [1, 14], и фитнес с элементами аэробики подходит для этого [4]. После таких занятий активизируются процессы восстановления, которые способствуют увеличению работоспособности спортсменов.

Результаты нашей работы дополняют данные других авторов [3, 5, 9], что усталость, травмы, болезнь и выгорание в спорте препятствуют улучшению качества учебного процесса. Следовательно, необходима правильная комбинация нагрузок и отдыха на всех этапах длительной подготовки спортсменов. Использование фитнес-аэробики во время восстановительных микроциклов помогает поддерживать оздоровительный эффект. Это подтверждают результаты нашего исследования, так как после эксперимента мы получили увеличение показателей физической пригодности.

Мы согласны с другими авторами [22], которые подчеркивают необходимость использования средств восстановления организма для предотвращения травм в волейболе. Во время травмы спортсмен прекращает тренировочный процесс, и его моторная активность сильно ограничивается. Это, в свою очередь, влияет на общее состояние работоспособности человека. Чтобы восстановить предыдущее состояние организма, необходимо пройти определенный курс лечения и реабилитации. Мы предлагаем занятия по фитнес-аэробики, которые способствуют комплексному развитию всех физических качеств, повышают физическую форму.

Kozina и др. [23-28] разработали концепцию индивидуализации тренировочного процесса спортсменов, что приводит к увеличению их функциональных и психофизиологических возможностей, способствует повышению адаптивных способностей, нормализации вегетативных функций. Они подчеркивают, что использование различных средств восстановления считается неотъемлемой частью подготовки спортсменов. Следовательно, необходимо изучить вопросы, направленные на предотвращение перетренированности, максимизируя восстановление после высоких и чрезмерных нагрузок в спортивных играх. В нашей работе также подчеркивается, что использование



различных восстановительных средств рассматривается как неотъемлемая часть подготовки спортсменов. Но наш эксперимент был направлен на исследование восстановительного эффекта фитнеса с элементами аэробики у спортсменов в возрасте 16-17 лет, занимающихся волейболом. И в этом исследовании мы получили достоверные результаты, что свидетельствует об эффективности методики, которую мы применяли в ходе нашей работы.

Полученные данные согласуются с данными других авторов [1, 9, 14] о необходимости поиска новых способов улучшения общего уровня подготовленности спортсменов и физической работоспособности.

В практической работе тренеры часто используют гимнастику, акробатические упражнения, подвижные игры, эстафеты для развития ловкости у юных спортсменов [3]. Как правило, упражнения по различным видам спорта и двигательной активности используются в подготовительный период учебного процесса (бег, лыжи, прыжки, метания) [11, 13]. Использование фитнеса с элементами аэробики. мы предлагаем ввести учебную программу для каждого восстановительного микроцикла в течение годичного цикла, поскольку это эффективный способ восстановления физических возможностей юных волейболистов. Это связано с тем, что фитнес с элементами аэробики способствует не только восстановлению, но и к увеличению функциональных ресурсов организма, улучшает координацию движений, которые важны для подготовки спортсменов 16-17 лет. Музыкальное сопровождение, которое используется во время занятий фитнесом, также помогает создать позитивный эмоциональный фон в процессе обучения юных волейболистов; ритмическое сочетание периодов нагрузки и отдыха влияет на тренировку сердечно-сосудистой и дыхательной

систем [10, 14]. Это подтверждают результаты нашего исследования по построению тренировочного процесса волейболистов 16-17 лет.

### Выводы

1. Выявлены достоверные различия по результатам тестов «Прыжки через скакалку в течение 1 мин» и «Подъем туловища из положения лежа в положение сидя в течение 30 с» до и после проведения эксперимента. После эксперимента количество потерь мяча в тесте с нападающим ударом было достоверно ниже по сравнению с данными до эксперимента.

2. В результате применения фитнеса с элементами аэробики в тренировочном процессе волейболистов 16-17 лет уровень функциональных возможностей и показателей физической подготовленности спортсменов достоверно возрос.

3. Разработанная методика положительно влияет как на девочек, так и на мальчиков. Под влиянием разработанной методики улучшение процессов восстановления у девочек более выражено по сравнению с мальчиками.

### Благодарности

Исследование проведено согласно научно-исследовательской работе, которая финансируется за счет государственного бюджета Министерства образования и науки Украины на 2017-2018 гг. «Теоретико-методические основы применения информационных, медико-биологических и педагогических технологий для реализации индивидуального физического, интеллектуального и духовного потенциала и формирования здорового образа жизни» (№ государственной регистрации 0117U000650).

### Конфликт интересов

Авторы заявляют, что не существует конфликта интересов.

### References

1. Aoki, M.S., Arruda, A.F., Freitas, C.G., Miloski, B., Marcelino, P.R., Drago G. Dgago, M., Moreira A. (2017). Monitoring training loads. mood states. and jump performance over two periodized training mesocycles in elite young volleyball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 12(1), 130-137. doi: [10.1177/1747954116684394](https://doi.org/10.1177/1747954116684394)
2. Delextrat, A., Calleja-González, J., Hippocrate, A., Clarke, D. (2012). Effects of sports massage and intermittent cold-water immersion on recovery from matches by basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 31(1), 11–19. doi: 10.1080/02640414.2012.719241
3. Fernandez-Echeverria, C., Gil, A., Moreno, A., Claver, F., Moreno, P. (2015). Analysis of the variables that predict serve efficacy in young volleyball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 172-186.
4. Ghoul, N., Tabben, M., Chamari, K., Tourny, C. (2017). Effect of Cooling on Postmatch Recovery in Elite Volleyball Players in Warm Conditions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(5), 1074-5.
5. Javierre, C., Segura, R., Ventura, J., Suárez, A., Rosés, J. (2010). L-Tryptophan supplementation can





- decrease fatigue perception during an aerobic exercise with supramaximal intercalated anaerobic bouts in young healthy men. *International Journal of Neuroscience*, 120(5), 319-327. doi:10.3109/00207450903389404
6. Kellmann, M. (2010). Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress recovery monitoring. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(2), 95-102.
  7. Kilpatrick, M., Bortzfield, A., Giblin, L. (2102). Impact of aerobic exercise trials with varied intensity patterns on perceptions of effort: an evaluation of predicted. in-task. and session exertion. *Journal of Sports Sciences*, 30(8), 825-32. doi: 10.1080/02640414.2012.671954.
  8. Kozina, Z., Cieslicka, M., Prusik, K., Muszkieta, R., Sobko, I., Ryepko, O., Bazilyuk, T., Polishchuk, S., Osipov, A., & Korol, S. (2017). Algorithm of athletes' fitness structure individual features' determination with the help of multidimensional analysis (on example of basketball). *Physical education of students*, 21(5), 225-238. doi:10.15561/20755279.2017.0505
  9. Kozina, Z. (2015). Recovery functional condition of sportsmen using individual non-traditional means of rehabilitation. *JPES*, 15(4), 634-639. doi:10.7752/jpes.2015.04096
  10. Kozina, Z., Iermakov, S., Bartík, P., Yermakova, T., & Michal, J. (2018). Influence of self - regulation psychological and physical means on aged people's functional state. *Journal of Human Sport and Exercise*. 13(1). 99-115. doi:10.14198/jhse.2018.131.10
  11. Kozina, Z., Iermakov, S., Crețu, M., Kadutskaya, L., & Sobyenin, F. (2017). Physiological and subjective indicators of reaction to physical load of female basketball players with different game roles. *JPES*. 17(1), 378-382. doi:10.7752/jpes.2017.01056
  12. Kozina, Z., Kalinichenko, V., Cretu, M., Osipov, A., Kudryavtsev, M., Polishchuk, S., Ilnickaya, A., & Minenok, A. (2018). Influence of music on the level of physical fitness of the students practicing rugby (rugby players students). *Physical Education of Students*, 22(3), 120-126. <https://doi.org/10.15561/20755279.2018.0302>
  13. Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., et al. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *JPES*, (17)2, 648 – 655.
  14. Marques, N., & Oliveira, A. (2017). Level of subjective perception of the muscle soreness of a double female volleyball after two types of recovery interval. *Revista Inclusiones*, 4(1), 92-107.
  15. Nascimento, T., Verlengia, R., Crisp, A., Cesar, M., Ferrari, H. Sindorf, M. & Pelligrinotti, Í. (2013). Evaluation of physical capacity in athletic female volleyball players using the TW 20 meters test. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 172(6), 449-55.
  16. Pion, J., Segers, V., Fransen, J., Debuyck, G., Deprez, D., Haerens, L., Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Lenoir M. (2014). Generic anthropometric and performance characteristics among elite adolescent boys in nine different sports. *European Journal of Sport Science*, 15(5), 357-366. doi:10.1080/17461391.2014.944875
  17. Platonov, V. (2015). The system of training athletes in the Olympic sport. *General theory and its practical applications*. Kiev, Olympic literature. (in Russian)
  18. Popov, A. (2014). The structure of physical fitness and its correlation analysis at young players aged 16-17 years at the stage of basic training. *Pedagogics. psychology. medical-biological problems of physical training and sports*, 12, 54-57. doi:10.15561/18189172.2014.1210
  19. Shepelenko, T., Kozina, Z., Cieslicka, M., Prusik, K., Muszkieta, R., Sobko, I., & Ryepko, O., Bazilyuk, T., Polishchuk, S., Osipov, A., & Kostiukevych, V. (2017). Factorial structure of aerobics athletes' fitness. *Pedagogics. psychology. medical-biological problems of physical training and sports*, 21(6), 291-300. doi:10.15561/18189172.2017.0606
  20. Singh, H. (2015). Comparative study on selected physical fitness and physiological variables between volleyball and handball players. *European Journal of Physical Culture and Sports*, 10(4), 206-211. doi: 10.13187/ejpe.2015.10.206
  21. Sobko, I. (2007). Efficiency of application of non-traditional means of restoration of work efficiency in the training process of basketball players of high class. *Theory and methods of physical education*, 7, 31-34.
  22. Visnes, H., & Bahr, R. (2012). Training volume and body composition as risk factors for developing jumper's knee among young elite volleyball. *Scandinavian Journal of medicine & science in sports*, 23(5), 607–613. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01430.
  23. Zhanneta, K., Irina, S., Tatyana, B., Olena, R., Olena, L., & Anna I. (2015). The applying of the concept of individualization in sport. *JPES*, 15(2), 172-177. doi:10.7752/jpes.2015.02027
  24. Kozina, Z., Barybina, L., Mishchenko, D., Tsikunov A., & Kozin A. (2011). The program "Psychodiagnostics" as a means of determining psycho-physiological characteristics and functional state in the physical education of students. *Physical education of students*, 3, 56-59.
  25. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
  26. Kozina, Z. L., Krzysztof, P., & Katarzyna, P. (2015). The concept of individual approach in sport. *Pedagogics Psychology Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 19(3), 28-37. doi:10.15561/18189172.2015.0305
  27. Sobko, I.N., Kozina, Zh.L., Iermakov, S.S., Muszkieta,



Radosław, Prusik, Krzysztof, Cieślicka, Mirosława, & Stankiewicz, Błażej (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 18(10), 45-51. doi:[10.5281/zenodo.10490](https://doi.org/10.5281/zenodo.10490)

28. Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). *Evaluation and correction of physiological states in sports*, Kharkiv, KNPU. In *Ukrainian*

---

#### Информация об авторах

##### Собко И.Н.

к.н. ФВиС

<http://0000-0002-4920-9775>

[iryna.sobko@hneu.net](mailto:iryna.sobko@hneu.net)

Харьковский национальный педагогический университет  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Улаева Л.А.

<http://orcid.org/0000-0003-0468-756X>

[lorik2340@gmail.com](mailto:lorik2340@gmail.com)

Национальный фармацевтический университет  
61002 Харьков, ул. Пушкинская, 53, Харьков, Украина

##### Козина Ж.Л.

д.н. ФВиС, проф.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com)

Харьковский национальный педагогический университет  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Гринченко И.Б.

[igorgrincenko1963@gmail.com](mailto:igorgrincenko1963@gmail.com)

Харьковский национальный педагогический университет  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

##### Глушко К.

[igorgrincenko1963@gmail.com](mailto:igorgrincenko1963@gmail.com)

Харьковский национальный педагогический университет  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

#### Information about the authors

##### Sobko I.N.

<http://orcid.org/0000-0002-4920-9775>

[iryna.sobko@hneu.net](mailto:iryna.sobko@hneu.net)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

##### Ulaeva L.A.

<http://orcid.org/0000-0003-0468-756X>;

[lorik2340@gmail.com](mailto:lorik2340@gmail.com);

National University of Pharmacy;  
61002 Kharkov, st. Pushkinskaya, 53, Kharkov, Ukraine

##### Kozina Zh.L.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

[Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com);

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

##### Grinchenko I.B.

[igorgrincenko1963@gmail.com](mailto:igorgrincenko1963@gmail.com)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

##### Glushko K.

[igorgrincenko1963@gmail.com](mailto:igorgrincenko1963@gmail.com)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University  
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Принята в редакцию 16.09.2018

Received: 16.09.2018



## Физическая терапия при I степени сколиотической болезни

Таможанская А.В., Мятага Е.Н., Гончарук Н.В.

Национальный фармацевтический университет

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468302>

### Annotation

Tamozhanskaya A.V., Myatyga E.N., Honcharuk N.V. Physical therapy for grade I scoliosis

**Objective:** to develop and experimentally substantiate the method of physical therapy for girls 7-8 years of age with grade I scoliotic disease. **Material and methods.** In the experiment 22 girls of 7-8 years of age with the I degree of scoliotic disease took part, which were divided into two groups - experimental and control, each with 11 people. In the control group, medical gymnastics classes were conducted according to the traditional method in the pool, and in the main group - on the Evminov dispensary. Pedagogical and biomedical research was carried out for 3 months. At the beginning and at the end of the experiment, clinical methods were used (history taking, external examination, palpation); instrumental methods (pulsometry; arterial tonometry; study of the strength of the muscles of the back, abdominals, gluteus muscles, rhomboid muscles together with the front toothed muscles, spirometry, pneumotachometry); functional tests (hypoxic tests), as well as medical and pedagogical observations in the course of occupational therapy exercises and methods of mathematical statistics. **Results.** A program of physical therapy is presented, using a complex of non-drug effects, including therapeutic exercises (exercises on the Evminov dispensary for unloading the spinal column and strengthening the back muscles and abdominal muscles), massage and physiotherapy. It is shown that the use of therapeutic exercises on a tilted plane significantly contribute to strengthening the muscles that hold the spinal column in an upright position. **Findings.** The developed method of therapeutic gymnastics in combination with therapeutic massage and physiotherapy, for girls of primary school age with grade I of scoliotic disease, is adequate for solving the tasks of the rehabilitation process for children with initial degrees of scoliotic disease and can be recommended in a wide practice of treatment-and-prophylactic institutions.

**Keywords:** physical therapy, scoliotic disease, Evminova profilaktor, technique, static stress.

### Анотація

Таможанська Г.В., Мятага О.М., Гончарук Н.В. Фізична терапія при I ступені сколіотичної хвороби

**Мета роботи:** розробити і експериментально обґрунтувати методику фізичної терапії для дівчаток 7-8 років при I ступені сколіотичної хвороби. **Матеріал і методи.** В експерименті брали участь 22 дівчинки 7-8 річного віку з I ступенем сколіотичної хвороби, які були розподілені на дві групи - експериментальну і контрольну, в кожній по 11 осіб. У контрольній групі заняття лікувальною гімнастикою проводилися за традиційною методикою в басейні, а в експериментальній групі - на профілакторі Євмінова. Педагогічні та медико-біологічні дослідження проводилися протягом 3-х місяців. На початку і в кінці експерименту застосовувалися клінічні методи (збір анамнезу, зовнішній огляд, пальпація); інструментальні методи (пульсометрія; артеріальна тонометрія; вивчення сили м'язів спини, черевного преса, сідничних м'язів, ромбовидних м'язів спільно з передніми зубчастими м'язами, спірометрія, пневмотахометрія); функціональні проби (гіпоксичні проби), а також лікарсько-педагогічні спостереження в процесі занять лікувальною гімнастикою і методи математичної статистики. **Результати.** Представлена програма фізичної терапії, з використанням комплексу немедикаментозних дій, що включає лікувальну гімнастику (вправи на профілакторі Євмінова для розвантаження хребетного стовпа і зміцнення м'язів спини і черевного преса), масаж і фізіотерапію. Показано, що застосування лікувальних вправ на наклонній площині значно сприяють зміцненню м'язів, що утримують хребетний стовп у вертикальному положенні. **Висновки.** Розроблена методика лікувальної гімнастики у поєднанні з лікувальним масажем і фізіотерапією, для дівчаток молодшого шкільного віку при I ступені сколіотичної хвороби, є адекватною для вирішення завдань відновного процесу для дітей з початковими ступенями сколіотичної хвороби і може бути рекомендована в широку практику лікувально-профілактичних установ.

**Ключові слова:** фізична терапія, сколіотична хвороба, профілактор Євмінова, методика, статична напруга.

### Анотация

Таможанська Г.В., Мятага О.М., Гончарук Н.В. Фізична терапія при I ступені сколіотичної хвороби

**Мета роботи:** розробити і експериментально обґрунтувати методику фізичної терапії для дівчаток 7-8 років при I ступені сколіотичної хвороби. **Матеріал і методи.** В експерименті брали участь 22 дівчинки 7-8 річного віку з I ступенем сколіотичної хвороби, які були розподілені на дві групи - експериментальну і контрольну, в кожній по 11 осіб. У контрольній групі заняття лікувальною гімнастикою проводилися за традиційною методикою в басейні, а в експериментальній групі - на профілакторі Євмінова. Педагогічні та медико-біологічні дослідження проводилися протягом 3-х місяців. На початку і в кінці експерименту застосовувалися клінічні методи (збір анамнезу, зовнішній огляд, пальпація); інструментальні методи (пульсометрія; артеріальна тонометрія; вивчення сили м'язів спини, черевного преса, сідничних м'язів, ромбовидних м'язів спільно з передніми зубчастими м'язами, спірометрія, пневмотахометрія); функціональні проби (гіпоксичні проби), а також лікарсько-педагогічні спостереження в процесі занять лікувальною гімнастикою і методи математичної статистики. **Результати.** Представлена програма фізичної терапії, з використанням комплексу немедикаментозних дій, що включає лікувальну гімнастику (вправи на профілакторі Євмінова для розвантаження хребетного стовпа і зміцнення м'язів спини і черевного преса), масаж і фізіотерапію. Показано, що застосування лікувальних вправ на наклонній площині значно сприяють зміцненню м'язів, що утримують хребетний стовп у вертикальному положенні. **Висновки.** Розроблена методика лікувальної гімнастики у поєднанні з лікувальним масажем і фізіотерапією, для дівчаток молодшого шкільного віку при I ступені сколіотичної хвороби, є адекватною для вирішення завдань відновного процесу для дітей з початковими ступенями сколіотичної хвороби і може бути рекомендована в широку практику лікувально-профілактичних установ.

**Ключові слова:** фізична терапія, сколіотична хвороба, профілактор Євмінова, методика, статична напруга.



### Введение

Сколиотическая болезнь является одной из наиболее сложных и актуальных проблем современной ортопедии и педиатрии. Вопросы этиологии, патогенеза, лечения и профилактики сколиотической болезни находятся постоянно в центре внимания и подвергаются всестороннему обсуждению на различных симпозиумах, научных сессиях и конференциях [17, 21].

Снижение уровня здоровья детского населения Украины связано с действием ряда неблагоприятных факторов в социально-экономическом развитии страны, с реальным уменьшением объема профилактической деятельности в здравоохранении и других социальных структурах. В числе нозологических форм, поражающих опорно-двигательный аппарат, особое место занимает сколиотическая болезнь. Росту заболеваемости органов опоры и движения способствует увеличение генетических аномалий развития, а также факторы, связанные с урбанизацией, гиподинамией и нарушением экологии [18].

Сколиоз представляет собой прогрессирующее заболевание, характеризующееся дугообразным искривлением позвоночника во фронтальной плоскости и скручиванием позвонков вокруг вертикальной оси. Кроме деформации позвоночника при сколиозе наблюдается деформация таза и грудной клетки. Эти негативные изменения приводят к нарушению деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной, мочеполовой, нервной, эндокринной систем, желудочно-кишечного тракта и других систем организма. Поэтому обоснованно говорить не просто о сколиозе, а о сколиотической болезни [1].

Известно, что с развитием деформации позвоночника в грудной клетке у больных детей появляется дыхательная недостаточность, которая наиболее выраженная, по классификации В.Д. Чаклина [24], при сколиозе III IV степени.

Ряд исследователей [3, 9, 14], анализируя причины возникновения дыхательной недостаточности при сколиотической болезни главными из них считают:

1. Степень искривления позвоночника и деформацию грудной клетки;
2. наличие участков эмфиземы и ателектазов в легких;
3. деформацию бронхиального дерева и связанное с ней уменьшение бронхиальной проходимости;
4. снижение эластических свойств и ограничение подвижности грудной клетки;
5. уменьшение функциональной способности дыхательных мышц;
6. несимметричность дыхательных движений диафрагмы с резким ограничением их на вогнутой стороне грудной клетки;
7. повышение внутригрудного давления;
8. уменьшение объемов грудной полости.

Искривление ребер у больных сколиозом, как отмечают Т. В. Grivas, E. S. Vasiliadis, J. P. O'Brien [30] способствует неравномерной вентиляции легких, вследствие разницы объемов грудной клетки с вогнутой и выпуклой ее стороны.

Эмфизематорные изменения и ателектазы заметно ухудшают воздухообмен в легких, приводя к снижению резервного объема выдоха, общий жизненный емкости легких и вентиляционных возможностей легких. В возникновении и развитии эмфиземы легких, по данным авторов [3,25], придается большое значение нарушениям бронхиальной проходимости, которые имеют место при сколиотической болезни.

Исследования А. Zubović, N. Davies, F. Berryman, P. Pynsent [33] на большом материале показали, что по мере прогрессирования сколиоза с выраженным кифотическим компонентом, позвоночный отдел ребер принимает горизонтальное положение. Между ребрами вогнутой стороны образуется синостоз, в результате чего грудная клетка становится малоподвижной. Об ограничении подвижности грудной клетки при сколиозе свидетельствуют и данные других авторов.

Важная роль в акте дыхания принадлежит диафрагме. В.О. Кашуба и Е.Т. Скляренко [6, 14] указывают на то, что купол диафрагмы у больных сколиозом на вогнутой стороне сглажен и движения его незначительны. Такое ограничение подвижности диафрагмы еще более увеличивает неравномерность вентиляции легких и уменьшает резервный объем выдоха у детей, страдающих сколиотической болезнью.

В патогенезе дыхательной недостаточности у больных сколиозом существенное значение придается снижению функциональной способности дыхательных мышц. Исследования, представленные Т.В. Grivas, P. Samelis, B.D. Polyzois [31] показали, что физической нагрузкой быстрее снимается биоэлектрическая активность и наступает утомление мышц на выпуклой стороне искривления. Функциональная недостаточность дыхательных мышц связана с ухудшением общего физического развития больных сколиозом и с нередко встречающейся у них гиподинамией.

Таким образом, уже при начальных стадиях сколиоза уменьшается устойчивость организма к гипоксии и ухудшается реакция дыхательной системы на дозированные нагрузки.

Поскольку дыхательная и сердечно-сосудистая системы функционально тесно связаны, при длительно текущем сколиозе возникают изменения сердечно-сосудистой системы. Исследования А.В. Тамозханская [28] показывают, что у больных сколиозом постепенно развивается сердечно-легочная недостаточность, которая обусловлена гипертонией малого круга кровообращения.

В результате прогрессирующих изменений позвоночника, грудной клетки происходит запустевание легочных капилляров, что уменьшает





емкость сосудистого ложа и снижает эластичность стенок сосудов. Возникающие нарушения в соотношении альвеолярной вентиляции и капиллярного кровотока приводит к артериальной гипоксии. Рефлекторно усиливается ток крови, увеличивается минутный объем сердца и в целом изменяется сердечно-сосудистая система [21, 22].

По данным C.F. Lee, D.Y. Fong, K.M. Cheung [32] у больных сколиозом наблюдаются низковольтная электрокардиограмма, расщепление зубцов с симптомами нарушения метаболических процессов в сердечной мышце и симптомы нарушения коронарного кровообращения. О снижении функциональной способности сердца у больных сколиозом свидетельствует замедление электрической систолы желудочков.

Изучение отечественной и зарубежной литературы показывает, что необходимость широких лечебных и профилактических мероприятий по борьбе с возникновением сколиотической болезни приобретает социальное значение. В этой связи на первый план выдвигаются вопросы изучения причин, вызывающих это заболевание, обоснование эффективных методик физической терапии, их коррекции и рациональной организации занятий. Ведущими средствами физической терапии детей со сколиотической болезнью является лечебная физическая культура, массаж, физиотерапевтические и закаливающие процедуры.

**Цель работы** – разработать и обосновать комплексную программу физической терапии для девочек 7-8 летнего возраста при I степени сколиотической болезни в условиях санаторного учебно-воспитательного комплекса, и оценить ее эффективность.

Задачи работы:

1. На основе анализа современной научно-методической литературы дать этиопатогенетическую и клиническую характеристику сколиотической болезни и охарактеризовать основные подходы к немедикаментозному лечению применяемых средств физической терапии.

2. Обосновать и разработать программу физической терапии для девочек 7-8 летнего возраста при I степени сколиотической болезни, с использованием комплекса немедикаментозных воздействий, включающих лечебную гимнастику (упражнения на профилакторе Евминова для разгрузки позвоночного столба и укрепления мышц спины, брюшного пресса и ягодичных мышц), массаж и физиотерапию, в условиях санаторного учебно-воспитательного комплекса.

3. Оценить эффективность предложенной программы физической терапии на основе изучения динамики антропометрических показателей,

кардиореспираторной и мышечной систем у обследованного контингента детей.

### Материал и методы

Под нашим наблюдением находились 22 девочки 7-8 летнего возраста с I степенью сколиотической болезни. Из них 11 детей составили экспериментальную и 11 контрольную – группу. У девочек обеих групп был примерно одинаковый уровень физической подготовки и физического развития.

Физиологические показатели кардиореспираторной системы организма детей находились примерно на одинаковом уровне. После проведения осмотра, сбора анамнеза и рентгенографии позвоночного столба был установлен диагноз – сколиотическая болезнь I-й степени, тип грудной (12 человек) и тип груднопоясничной (10 человек). Большинство детей имели нормостеническую конституцию, но отличались слабым физическим развитием и физической подготовленностью. Девочки обеих групп предъявляли жалобы на частые головные боли, быструю утомляемость, плохой аппетит и плохой сон. Дети обеих групп часто болеют острыми респираторными вирусными инфекциями. Со стороны функции внешнего дыхания у детей отмечалось снижение жизненной емкости легких (ЖЕЛ), учащение сердцебиения и частоты дыхания, также снижение силы и выносливости дыхательных мышц. Во время исследования было определено снижение функциональных показателей нервно-мышечного аппарата, которое отмечалось в изменении силы и выносливости мышц спины, брюшного пресса и ягодичных мышц.

Анализ проведенного общего медицинского осмотра больных с начальной степенью сколиотической болезни позволил произвольно скомплектовать контрольную и экспериментальную группы детей, имеющих одинаковые по характеру и степени нарушения осанки и сколиотической деформации, одинаковый уровень физического развития, физической подготовленности и состояния здоровья.

### Результаты

С помощью методик исследования нами было определено и оценено функциональное состояние организма детей обеих групп. Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы нами были использованы пульсометрия и показатели артериальной тонометрии, с определением систолического, диастолического и пульсового давления. Для оценки состояния дыхательной системы определялась частота дыхания, ЖЕЛ, бронхиальная проходимость и гипоксические пробы. При сравнительном анализе функционального состояния кардиореспираторной системы у детей обеих групп достоверных различий не наблюдалось ( $p > 0,05$ ). Эти данные представлены в таблице 1.





Сравнительная характеристика функционального состояния кардиореспираторной системы организма детей экспериментальной и контрольной групп при первичном исследовании

Показатели	Экспериментальная группа n = 11		Контрольная группа n = 11		t	p
	M±m	σ	M±m	σ		
ЧСС уд./мин.	88,42±0,46	1,74	87,28±0,73	2,75	1,32	>0,05
СД мм.рт.ст.	87,66±1,00	3,88	88,26±0,93	3,61	0,32	>0,05
ДД мм.рт.ст.	49,94±0,89	3,11	49,08±0,60	2,27	0,74	>0,05
ПД мм.рт.ст.	37,53±0,52	2,03	38,80±0,50	1,97	1,76	>0,05
ЧД дых. дв./мин.	22,18 ± 0,16	0,65	22,56±0,25	1,03	1,52	>0,05
ЖЕЛ, л	1,47 ± 0,03	0,14	1,43± 0,02	0,10	1,33	>0,05
V вдоха, л*с <sup>-1</sup>	1,68±0,06	0,23	1,75±0,06	0,24	0,87	>0,05
V выдоха, л*с <sup>-1</sup>	1,60±0,04	0,19	1,64±0,06	0,24	0,66	>0,05
Проба Штанге, с	24,86±0,89	3,46	25,13±0,93	3,60	0,20	>0,05
Проба Генчи, с	16,33±0,93	3,61	16,35±0,92	3,05	0,15	>0,05

Во время первичного исследования, при изучении показателей функциональной силы основных постуральных мышц, то есть мышц, принимающих участие в поддержании позы (мышцы спины, брюшного пресса, ягодичных мышц, ромбовидных мышц совместно с передними зубчатыми мышцами), было определено снижение

этих показателей. При сравнении показателей функциональной силы основных постуральных мышц, у детей обеих групп достоверных различий не выявлено ( $p > 0,05$ ) (таблица 2).

Таблица 2

Сравнительные показатели силовой выносливости мышц у детей обеих групп при первичном исследовании

Показатели	Экспериментальная группа n = 11		Контрольная группа n = 11		t	p
	M±m	σ	M±m	σ		
Функциональная сила прямых мышц живота, с	24,90±1,95	6,19	27,00±2,14	6,78	0,72	>0,05
Функциональная сила мышц-разгибателей позвоночника, с	28,33±0,93	3,61	28,93±0,78	3,03	0,37	>0,05
Функциональная сила ягодичных мышц	19,95±1,95	6,19	21,00±2,14	6,78	1,72	>0,05
Суммарная и дифференцированная функциональная сила ромбовидных мышц совместно с передними зубчатыми мышцами:						
симметричное напряжение	1 – 9%		3 – 27%			
ассимметричное напряжение	10 – 91%		8 – 73%			

Таким образом, результаты первичного исследования, показали, что группы были распределены равномерно по функциональному состоянию сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной систем организма и по данным диагноза.

Приведенные результаты исследования указывают на значительную распространенность сколиотической болезни, актуальность проблемы реабилитации и необходимость совершенствования лечения, с использованием физических упражнений,



для улучшения функционального состояния кардиореспираторной и мышечной систем детей с начальной степенью сколиотической болезни.

В связи с чем, основной задачей физической терапии детей с начальной степенью сколиотической болезни явилось улучшение функционального состояния кардиореспираторной системы и создание мощного мышечного корсета.

С этой целью мы модифицировали общепринятую методику лечебной гимнастики для детей со сколиотической болезнью в условиях санаторного учебно-воспитательного комплекса. Мы использовали методику лечебной гимнастики, упражнения которой дети выполняли на профилаткоре Евминова [4, 13].

В Украине появилось изобретение, позволяющее за короткий период времени, с помощью наклонной плоскости и разгрузочного исходного положения, создать естественный мышечный корсет. Методика универсальная, уникальная и простая, построенная по принципу ухода за позвоночником, обеспечения оптимальных условий для его функционирования и восстановления в любом возрасте.

Методика одобрена МОЗ и Академией медицинских наук Украины и рекомендована для использования в лечебно-профилактических учреждениях различного профиля, спортивных и тренировочных залах, на производстве и дома. Уникальность методики основана на дозированном вытяжении позвоночника (его разгрузке), с одновременной направленной работой (нагрузкой) глубоких (коротких) мышц позвоночника, брюшного пресса и ягодичных мышц. Это приводит к активизации обменных процессов, питанию и укреплению структур позвоночника, особенно межпозвонковых дисков, а также развитию мощного мышечного корсета, защищающего позвоночник от травмирующих воздействий.

Эффективность методики обусловлена специфическим действием специальных упражнений в сочетании с минимальным вытяжением. По мнению C.F. Lee, D.Y. Fong, K.M. Cheung [32] «напряжения в растяжении» является мощным фактором, активизирующим рост тканей. Согласно этой закономерности можно возбуждать образование новых структурных единиц фиброзной ткани, сосудов, кожи и костей. Кроме того, функционирование и питание межпозвонковых дисков, пульпозного ядра зависит от их способа получать и отдавать жидкость, что осуществляется путем ее диффузии.

Методика предусматривает выполнение упражнений со статическим изометрическим мышечным напряжением. С прекращением статического усилия, восстанавливается гемодинамика (происходит усиленный приток крови в капилляры), удаляется молочная кислота, увеличивается легочная вентиляция. Происходит активизация обмена веществ, в результате чего в

организме происходят резкие вегетативные сдвиги [4, 13].

Физические упражнения, выполняемые на фоне дозированного вытяжения, должны быть адекватными клиническим симптомам заболевания по силе, длительности и интенсивности, что дает возможность нагружать мышцы, не вызывая усиления болевого синдрома. Физические тренировки должны, достаточно нагружая мышечную систему, не повреждать элементы системы позвоночника. Известно, что появление болей сопровождается защитным спазмом коротких мышц позвоночника, т. е. рефлекторной иммобилизацией участка, являющегося источником болей. Обширность спазма мышц («мышечного валика») является показателем тяжести поражения диска. Как показали исследования ряда авторов [3, 10, 29], на плавное и медленное растяжение мышца реагирует удлинением, в то время как быстрое движение может усилить рефлекторный спазм мышцы или привести к микротравматизации отдельных волокон. Следовательно, рекомендуемые упражнения необходимо выполнять плавно и медленно, без рывков и резких движений, включая элементы мышечного расслабления.

Мышцы спины имеют, как известно, три слоя. Два поверхностных – это мощные мышечные группы, формирующие фигуру человека и обеспечивающие все разнообразие двигательных актов. Третий слой – глубокие, короткие, межпозвоночные, межпоперечные, межостистые и многораздельные мышцы, которые несут защитную функцию, охраняя все структуры позвоночного столба. Именно их тренировка и соответствующее развитие лежит в основе так называемого «мышечного корсета», защищающего позвоночник от травмирующих ситуаций повседневной жизни, и активизирует обменные процессы в позвоночно-двигательном сегменте [4].

Однако, в силу того, что организм функционирует по принципу экономии, глубокие мышцы спины не включаются в работу при выполнении динамических упражнений с большой амплитудой движения, маховых, рывковых в быстром темпе. Следовательно, для тренировки мышц глубокого слоя спины необходимы специальные упражнения с малой амплитудой движения, выполняемые в медленном темпе, а также статические упражнения.

*Методика лечебной гимнастики для детей экспериментальной группы*

На первом месте в лечении сколиотической болезни стоит тренировка и укрепление мышц брюшного пресса, спины, ягодич и подвздошно-поясничной мышцы. В поясничной области позвоночник поддерживается сзади выпрямителями туловища, в переднебоковом отделе – поясничной мышцей, а спереди – внутрибрюшным давлением, создаваемым напряжением мышц брюшного пресса.

Поэтому увеличение силы и тонуса мышц брюшного пресса повышает эффективность механизма передачи механических нагрузок со



скелета на мышечный аппарат, что приводит к увеличению внутрибрюшного давления, благодаря чему часть сил, воздействующих на нижние межпозвонковые диски, передается на дно таза и диафрагмы. Другим следствием увеличения силы мышц брюшного пресса является стабилизация позвоночного столба. Между упражнениями необходимо делать паузы для отдыха. Во время выполнения статического напряжения дыхание должно быть произвольным (без задержки). При выполнении упражнений для ног стопа должна находиться в положении тыльного сгибания. При этом напрягаются мышцы передней поверхности голени, и предотвращается развитие ограничений тыльной флексии стопы [13].

При сколиотической болезни методика физической терапии должна обеспечить формирование мощного мышечного корсета путем укрепления мышц спины, брюшного пресса, таза и пояса верхних конечностей. Особое внимание следует уделять укреплению длинных мышц спины с помощью длительного статического их напряжения для удержания в последующем позвоночника в вертикальном положении (комплекс 1).

#### *Комплекс 1*

1. И. п. – лежа на спине, кисти на перекладине профилактора, ноги согнуты в коленных суставах. Опираясь на затылок и таз, прогнуться в грудной части позвоночника (статическое напряжение 10-30 с).

2. И. п. – лежа на спине, кисти на перекладине профилактора, ноги согнуты, стопы стоят на профилакторе. Опираясь на голову, стопы и плечи, поднять таз (статическое напряжение 10-30 с).

3. И. п. – лежа на спине. Упражнение «велосипед» (10-30 с).

4. И. п. – то же. Прогнуться в грудном отделе позвоночника, не поднимая таз. Диафрагмальное дыхание.

5. И. п. – лежа на спине, кисти на перекладине профилактора. Опираясь на голову и пятки, прогнуться, приподнимая таз (статическое напряжение 10-30 с).

6. И. п. – лежа на животе, кисти на перекладине профилактора. Приподнять голову и верхнюю часть туловища, соединить лопатки. То же, одновременно поднимая то правую, то левую ногу (стопа в положении тыльного сгибания) (статическое напряжение 10-30 с).

7. И. п. – лежа на животе, ноги врозь. Прогнуться в грудном отделе (статическое напряжение 10-30 с).

8. И. п. – лежа на животе, поочередное и одновременное поднимание ног (стопа в положении тыльного сгибания).

9. И. п. – лежа на животе. Упражнение «ласточка».

10. И. п. – лежа на животе, прогнуться. Круговые движения в тазобедренных суставах, меняя направление.

11. И. п. – лежа на животе. Приподняв ноги, движения, имитирующие плавание стилем кроль.

12. И. п. – лежа на животе. Прогнуться, движения ногами, имитирующие плавание стилем брасс.

13. И. п. – лежа на животе. Упражнение с одновременным подниманием прямых ног («ласточка») и паузой (5 с) в конечном положении.

14. И. п. – лежа на животе. Поднимание головы и туловища (10-15 раз).

15. И. п. – то же, хват ногами за перекладину профилактора, руки вдоль тела. Прогнуться, приподнимая голову, туловище, руки и ноги (статическое напряжение 10-30 с).

16. И. п. – то же. Приподнимая голову, плечи и верхнюю часть туловища и отводя руки в стороны, небольшие круговые движения руками с акцентом на движение назад (внутренние края лопаток сходятся) 30-40 движений. Темп средний.

17. И. п. – то же, руки в стороны на уровне плеч. Приподнимание головы и туловища, удерживая руки в положении в стороны (40-60 с).

18. И. п. – то же, но руки согнуты в локтевых суставах, кисти сжаты в кулак. Имитация ударов бокса (по 12-16 раз каждой рукой).

19. И. п. – то же, руки на пояс. Повороты туловища поочередно вправо и влево, потягиваясь разноименной рукой к противоположному углу изголовья профилактора (2-3 раза в каждую сторону).

20. И. п. – лежа на животе, хват руками за перекладину профилактора. Переход в упор стоя на коленях (ноги под прямым углом к туловищу), прогнуться в области поясницы (увеличить лордоз), а затем сделать область поясницы плоской (уменьшить лордоз) (3-4 раза).

21. И. п. – лежа на спине, хват руками за перекладину профилактора. Одновременное поднимание прямых ног до 45° (10-12 раз).

22. И. п. – то же. Разведение ног в стороны, приподняв их от профилактора (10-12 раз).

23. И. п. – то же. Приподнять обе ноги до 30°, движение ногами вверх-вниз («ножницы») (10-12 раз).

24. И. п. – то же. Отведение ноги в сторону и приведение до перекреста с другой ногой (по 4-6 раз каждой ногой).

25. И. п. – лежа на спине, хват ногами за перекладину профилактора, упор на локти и стопы полусогнутых ног. Приподнимание туловища («полумост»), слегка разводя колени в стороны (10-12 раз).

26. И. п. – лежа на спине, хват руками за перекладину профилактора, «Полумост» с опорой на одну ногу, вторая поднята горизонтально (по 10-12 раз каждой ногой).

В вышеперечисленных упражнениях статическое напряжение в начале курса лечения равнялось 10-15 секундам, в конце оно доходило до 1-й минуты. Угол наклона профилактора менялся в зависимости от исходного положения и выполняемого упражнения.



Длительность занятия составляла 40-45 минут. Специальные упражнения на профилакторе Евминова выполнялись 2 раза в день, ежедневно. Подготовительная и заключительная части урока были традиционными. Лечебный массаж и физиотерапевтические процедуры дети экспериментальной и контрольной групп получали по

классическим методикам применяемым в условиях санаторного учебно-воспитательного комплекса [5, 27].

Для детей контрольной группы методика лечебной гимнастики проводилась в бассейне (схема 1).

Схема 1

Комплекс упражнений лечебного плавания для детей контрольной группы

№ п/п	Исходное положение в бассейне	Описание	Дозировка	Методические указания
1	2	3	4	5
Подсчет ЧСС				
1.	На мелком месте: присев, голова на поверхности; лежа на груди, руками держась за пенное корытце	Вдох через рот, выдох через рот и нос, погрузив голову в воду	8-10 раз	Глубокий вдох, полный, ускоренный выдох
2.	Присев, спиной к стенке бассейна	Оттолкнувшись, скользить на груди, вытянув руки вперед, лицо вниз, ноги вместе	4-6 раз	Скользить как можно дальше, удерживая плечи и таз в одной плоскости
3.	Присев, лицом к стенке бассейна	То же на спине	То же	Подбородок прижать к груди, живот держать выше к поверхности
4.	Лежа на груди, руки вперед, ноги работают кролем	Присев, руки вперед, оттолкнувшись ногами от дна, работать ими стелем кроль	То же	Следить за правильным дыханием
5.	Лежа на спине, руки вперед, ноги работают кролем	То же	То же	То же
6.	Лежа на груди	Руки вытянуты вперед, ноги работают брасом	25 метров	Корпус держать горизонтально, гребок ногами ускоренный
7.	Лежа на спине	То же	То же	Не высовывать колени из воды, пятки больше брать под себя при подготовке к гребку, таз не опускать
9.	Лежа на груди	Руки работают брасом, ноги – кролем	50	При гребке руки не погружать глубоко
10.	Лежа на спине	То же	То же.	Контроль техники работы рук и дыхания. Подбородок прижать к груди
11.	Лежа на груди	Брасс в координации с удлинённой паузой скольжения	То же	Следить за паузой скольжения
12.	Лежа на спине	Отдых		
13.	Присев у бортика	Упражнение на дыхание (глубокий вдох, полный выдох в воду)	5-6 раз	Выдох в воду
14.	Лежа на груди, доска (круг) в ногах	Руки работают брасом, доска в ногах	50-100 м	Лечь ровно на поверхности, не прогибаться, ноги прямые
15.	Лежа на спине, доска (круг) в ногах	То же	То же	То же
16.	Лежа на груди, доска (круг) в ногах	Руки работают кролем. (Плавание кролем на груди)	2 раза по 25 м	Выдох под руку
17.	Лежа на спине, доска (круг) в ногах	То же	То же	То же
18.	Лежа на спине	То же	То же	То же
19.	Сидя у бортика	Выдохи в воду	6-8 раз	Полный выдох
Подсчет ЧСС				

Таким образом, занятия лечебной гимнастикой, проводимые ежедневно в течение курса лечения, детям экспериментальной и контрольной групп, осуществлялось по различным методикам.

После проведенного курса физической терапии мы провели повторное исследование функционального состояния кардиореспираторной и мышечной систем организма детей



экспериментальной и контрольной групп. Достоверные различия наблюдались по показателям функции внешнего дыхания (таблица 3). При повторном исследовании у детей экспериментальной группы частота сердечных сокращений (ЧСС) составила  $85,78 \pm 0,50$  уд./мин., в контрольной –  $84,57 \pm 0,40$  уд./мин. ( $p > 0,05$ ). По данным артериальной тонометрии достоверных различий не наблюдалось.

При повторном обследовании у детей экспериментальной и контрольной групп наблюдались достоверные различия по показателям функции внешнего дыхания. У детей экспериментальной группы частота дыхания в покое (ЧД) составила  $20,05 \pm 0,25$  дых. дв./мин., в контрольной –  $21,56 \pm 0,25$  дых. дв./мин. ( $p < 0,005$ ). ЖЕЛ у детей экспериментальной группы составила

$1,90 \pm 0,02$  л., в контрольной –  $1,64 \pm 1,01$  л ( $p < 0,005$ ). По показателям бронхиальной проходимости также наблюдались достоверные различия. Так, мощность вдоха у детей экспериментальной группы составила  $2,30 \pm 0,04$  л\*с<sup>-1</sup>, в контрольной –  $2,14 \pm 0,05$  л\*с<sup>-1</sup> ( $p < 0,05$ ); выдоха, в экспериментальной –  $2,22 \pm 0,04$  л\*с<sup>-1</sup>, в контрольной –  $1,77 \pm 0,03$  л\*с<sup>-1</sup> ( $p < 0,005$ ), соответственно. Показатели гипоксических проб: Штанге в экспериментальной группе –  $31,06 \pm 0,75$  с., в контрольной группе –  $26,66 \pm 0,75$  с ( $p < 0,05$ ). При проведении пробы Генчи достоверных различий не наблюдалось: экспериментальная группа –  $20,73 \pm 0,93$  с и  $18,93 \pm 0,78$  с ( $p > 0,05$ ), соответственно.

Таблица 3

Динамика функциональных показателей кардиореспираторной системы у детей обеих групп при повторном исследовании

Показатели	Экспериментальная группа n = 11	$\sigma$	Контрольная группа n = 11	$\sigma$	t	p
	M $\pm$ m		M $\pm$ m			
ЧСС уд./мин.	$85,78 \pm 0,50$	1,88	$84,57 \pm 0,40$	1,50	1,89	$> 0,05$
СД мм.рт.ст.	$92,53 \pm 0,43$	1,68	$92,80 \pm 0,39$	1,52	0,47	$> 0,05$
ДД мм.рт.ст.	$50,66 \pm 0,59$	2,29	$50,44 \pm 0,61$	2,27	0,26	$> 0,05$
ПД мм.рт.ст.	$40,86 \pm 0,46$	1,80	$40,80 \pm 0,55$	2,14	0,84	$> 0,05$
ЧД дых. дв./мин.	$20,05 \pm 0,25$	0,98	$21,56 \pm 0,25$	1,03	4,44	$< 0,005$
ЖЕЛ, л	$1,90 \pm 0,02$	0,08	$1,64 \pm 1,01$	0,07	13,00	$< 0,005$
V вдоха, л*с <sup>-1</sup>	$2,30 \pm 0,04$	0,19	$2,14 \pm 0,05$	0,21	2,66	$< 0,05$
V выдоха, л*с <sup>-1</sup>	$2,22 \pm 0,04$	0,16	$1,77 \pm 0,03$	0,14	4,50	$< 0,005$
Проба Штанге, с	$31,06 \pm 0,75$	2,91	$26,66 \pm 0,75$	2,91	4,19	$< 0,05$
Проба Генчи, с	$20,73 \pm 0,93$	3,63	$18,93 \pm 0,78$	3,03	1,50	$> 0,05$

По окончании курса физической терапии мы провели повторное исследование оценки силовой выносливости мышц спины, брюшного пресса и мышц ягодич у детей обеих групп. Сравнительный анализ показал целесообразность применения упражнений, которые дети выполняли на профилакторе Евминова, для тренировки глубокого слоя мышц спины, для создания мышечного корсета (таблица 4). Показатели функциональной силы прямых мышц живота при повторном обследовании составила: у детей экспериментальной группы –  $55,57 \pm 1,02$  с., контрольной –  $43,57 \pm 1,21$  с ( $p < 0,005$ ). Функциональная сила мышц-разгибателей позвоночника, при первичном обследовании составила: у детей экспериментальной группы –  $60,57 \pm 0,38$  с., в контрольной –  $45,60 \pm 0,48$  с ( $p$

$< 0,005$ ). Функциональная сила ягодичных мышц при первичном обследовании составила: у детей экспериментальной группы –  $53,78 \pm 1,65$  с., в контрольной –  $39,40 \pm 1,13$  с ( $p < 0,005$ ). Суммарная и дифференцированная функциональная сила ромбовидных мышц совместно с передними зубчатыми мышцами при повторном обследовании у детей экспериментальной группы: симметричное напряжение мышц составило у 8 детей (73%), ассиметричное напряжение мышц составило у 3 детей (27%) и у детей контрольной группы: симметричное напряжение мышц составило у 5 детей (45%) и ассиметричное напряжение мышц составило у 6 детей (55%).





Динамика показателя силовой выносливости мышц у детей обеих групп при повторном исследовании

Показатели	Экспериментальная группа n = 11	$\sigma$	Контрольная группа n = 11	$\sigma$	t	p
	M $\pm$ m		M $\pm$ m			
Функциональная сила прямых мышц живота, с	55,57 $\pm$ 1,02	0,88	43,57 $\pm$ 1,21	4,69	9,91	<0,001
Функциональная сила мышц-разгибателей позвоночника, с	60,57 $\pm$ 0,38	1,50	45,60 $\pm$ 0,48	1,88	24,95	<0,00001
Функциональная сила ягодичных мышц	53,78 $\pm$ 1,65	1,32	39,40 $\pm$ 1,13	3,44	7,04	<0,005
Суммарная и дифференцированная функциональная сила ромбовидных мышц совместно с передними зубчатыми мышцами						
Симметричное напряжение	8 – 62,50%		5 – 48,50%			
Ассиметричное напряжение	3 – 37,50%		6 – 51,50%			

Таким образом, на основе полученных данных о динамике вышеназванных показателей можно сделать вывод, что предложенная нами комплексная программа физической терапии, для детей экспериментальной группы, оказывает общеукрепляющее действие на функцию кардиореспираторной системы, значительно укрепляет мышечную систему ребенка и может быть рекомендована к использованию в ортопедических отделениях.

Критериями для оценки эффективности предложенной комплексной программы физической реабилитации являются: положительная динамика создания мощного мышечного корсета и развитие экономизации деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

### Дискуссия

На протяжении многих лет, каждый раз медицинское сообщество отклоняло очередной комплекс упражнений, претендующий на право называться наиболее эффективным методом лечения сколиотической болезни. Практически в каждом обзоре лечения сколиоза, опубликованном в последние десятилетия, либо прямо говорится, что физические упражнения не имеют смысла в лечении сколиоза, либо значение упражнений незначительное.

Как указывает В.П. Мурза [7] для комплексного лечения сколиозов рекомендуется: рациональный режим дня, лечебная гимнастика в зале и бассейне, мануальная терапия, миофасциальный релиз, постизометрическая релаксация, массаж, психотерапия, аутогенная тренировка, физиотерапия, витаминотерапия, ортопедический режим разгрузка позвоночника с использованием специальной

клиновидной подставки на ортопедических кушетках, сон на полужесткой постели, корригирующие позы. Широко используются оздоровительные закаливающие средства: контрастный душ и закаливание стоп водой, плавание. Исследования В.П. Мурзы [7] показали, при выполнении такого комплексного лечения стойкая коррекция сколиотической болезни наблюдается в 88% случаев.

Л.О. Вакуленко [1] предлагает, наряду с апробированной комплексной программой физической реабилитации (лечебная гимнастика, лечебное плавание, массаж, корригирующая аэробика, тренажерная гимнастика), использовать фитбол-гимнастику при сколиотической болезни. Новое средство в силу яркости мяча, необычности исходного положения достаточно привлекательно и вызывает положительный психо-эмоциональный настрой у занимающихся. Одновременно вибрация при выполнении упражнений и амортизационная функция мяча, улучшая обменные процессы, кровообращения и микроциркуляцию в межпозвонковых дисках и внутренних органов способствует разгрузке позвоночного столба и коррекции отдельных отделов позвоночника. С помощью мяча можно направить физическое действие упражнения на отдельные группы, заставляя работать пассивные и более глубокие мышцы. Выполняя специально подобранные упражнения из различных исходных положений можно локально воздействовать и на дуги позвоночника.

В. Евминов [4] рекомендует уделять особое внимание развитию правильного дыхания во время занятий. Он считает, что правильное дыхание ведет к активной коррекции позвоночника и грудной клетки. Это чрезвычайно важно, так как при изменениях,



возникающих при сколиозах отмечаются нарушения со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма. В легочной ткани на стороне сколиоза наблюдается эмфизематозные изменения, а на вогнутой – явления бронхоэктазии и ателектаза, что приводит к нарушению кровообращения. В. Евминов [4] говорит о целесообразности введения специальных дыхательных упражнений лежа на боку на стороне грудного сколиоза. Для увеличения межреберных промежутков рука на стороне западения поднимается вверх за голову и в таком положении производится несколько полных дыхательных движений. Профессор отмечает, что при правильном выполнении специальных дыхательных упражнений можно значительно повысить функциональные показатели сердечно-сосудистой и дыхательной систем и улучшить субъективное состояние больных.

Е.Н. Мятёга и А.В. Таможанская [8, 18] указывают на то, что комплексах лечебной гимнастики необходимо подбирать такие упражнения, которые будут соответствовать данной патологии позвоночника и сопутствующим деформациям. Для уверенности в правильном подборе упражнений необходимо представлять физиологическое действие отдельных видов движений. Е.Н. Мятёга и А.В. Таможанская [8, 18] отмечают, что совершенно неоправданно увеличение частой сменой и разнообразием физических упражнений без учета клинических данных.

Отдельные высказывания о том, что корригирующие упражнения могут применяться только после создания мышечного корсета не являются обоснованными. N. Davies [33] считает, что создание мышечного корсета и использование корригирующих, деторсионных упражнений, активная их коррекция должны идти параллельно. Серьезным упущением во встречающихся методиках также является полное отсутствие деторсионных упражнений, что может снизить, а иногда и ухудшить эффективность лечения.

Тем не менее, сочетание адекватно подобранных упражнений в сочетании с корсетированием доказало, что методы физической терапии имеют большое значение для профилактики прогрессирования сколиотической болезни.

Перспективы последующих исследований будут направлены на поиск новых методик физической терапии для улучшений показателей систем организма больных с начальными степенями сколиотической болезни с учетом возрастных особенностей, локализации,

типа и степени сколиоза, а также уровня физической подготовленности детей.

### Выводы

1. На основании анализа научно-методической литературы установлены этиология, степени развития, клинические симптомы сколиотической болезни и изучена общепринятая в условиях санаторного учебно-воспитательного комплекса программа физической терапии.

2. На базе Харьковского санаторного учебно-воспитательного комплекса №13» Харьковского областного совета проведены исследования 22 девочек младшего школьного возраста с начальными степенями сколиотической болезни, которые разделены на две группы – контрольную и экспериментальную, по возрасту, полу, диагнозу, степени искривления позвоночника эти группы были однородными.

3. Исследование фонового функционального состояния организма детей обеих групп в начале курса физической терапии, с помощью объективных и информативных методик исследования, позволил выявить снижение возможностей кардиореспираторной системы и значительное снижение силовых качеств мышц удерживающих позвоночный столб в вертикальном положении.

4. С учетом выявленных изменений в функциональном состоянии организма детей нами предложена комплексная программа физической терапии для экспериментальной группы. Сущность этой программы заключается в использовании тех же средств физической терапии, что и по общепринятой программе – лечебной гимнастики, лечебного массажа и физиотерапии, но новизна ее заключается в использовании предложенной нами методики занятий лечебной гимнастикой с акцентом на создание мышечного корсета, с включением упражнений на профилаторе Евминова, в сочетании с дыхательными и упражнениями на расслабление.

5. После проведенного курса физической терапии по различным программам проведено повторное исследование функционального состояния организма детей обеих групп. Сравнительный анализ полученных результатов показал целесообразность применения упражнений, которые дети выполняли на профилаторе Евминова для создания мышечного корсета.

### References

1. Vakulenko, L.O., Klapchuk, V.V., Vakulenko, D.V. (2018) Fundamentals of rehabilitation, physical therapy, ergotherapy [Text]: textbook. Ternopil: TNPU them. V. Hnatyuk, 285.
2. Vovkanych, A. S. (2013) Introduction to Physical Rehabilitation: Teach. manual Lviv: LSUFK, 184.
3. Need, GG, Burianov, O.A., Klimovitsky, V.G. (2014) Traumatology and Orthopedics: a manual. Vinnitsa: The New Book, 415.
4. Evinov, V. (2005) Prevention and treatment of diseases of the spine and pelvis using "Profilator Eviminov" [by the method of the author]. Kiev: Veda Publishing House, 32.



5. Efimenko, P. B. (2013) Technique and methodology of classical massage: a textbook for students of higher educational institutions - 2 nd type, processing. and add HARIV: HNADU, 296.
6. Kashuba, VO, Popadyukha, Yu.A. (2018) Biomechanics of spatial organization of the human body: modern methods and means of diagnosis and restoration of disorders. Monograph. Kiev: Center for Educational Literature, 768.
7. Murza, V.P. (2004) Physical Rehab: Teach. manual. Kiev: OLAN, 558.
8. Myatyha, O.M (2013). Physical rehabilitation in orthopedics: tutorial. Kharkiv: PPFL Brovin AV, 132.
9. Myatyha, O.M., Goncharuk, N.V. (2013) Physical rehabilitation in traumatology and orthopedics - 2 nd type. Recycling. and add Kharkiv: PPFL Brovin AV, 233.
10. Myatyha, O.M. (2016) Physical rehabilitation for disorders of the musculoskeletal system: methodical recommendations. Mariupol: MSU Publishing Center, 89 .
11. Fundamentals of rehabilitation, physical therapy, ergotherapy: a textbook / for colleges. Ed. LO Vakulenko, (2018) VV Klapchuk Ternopil: UkmedkNiga, 372.
12. Fundamentals of rehabilitation, physiotherapy, therapeutic physical training and massage / edited by prof. VV Kospchuk, prof. O.S. Polyanskaya (2006) Chernivtsi Prut, 208.
13. Yevminov Profiler as a remedy for disturbances of posture among schoolchildren: teach. manual / P. D. Plakhtiy, V. M. Mukhin, V. V. Eviminov, I. O. Kudelia. (2006) Kamenets-Podilsky: [Abetka], 159.
14. Sklyarenko, Ye.T. (2005) Traumatology and Orthopedics: a textbook for students of higher medical schools of III-IV levels of accreditation. Kiev: Health, 386.
15. Sokolovsky, VS, Romanova, N.O., Yushkovskaya, O.G. (2005) Therapeutic physical culture: textbook. Odesa: Odesa.derzhommedun-t, 234 .
16. Stepashko, MV, Supostati, LV (2010) Massage and therapeutic physical culture in medicine: textbook. Kiev: VSE "Medicine", - 352.
17. Tamozhanskaya, AV (2014) Donosological diagnostics of development of scoliosis disorders Innovative directions of recreation, physical rehabilitation and health-improving technologies. Kharkiv: KDAFK, 152-163.
18. Tamozhanskaya, A., Denisov, A., Prudnikova, M. (2015) Problems of health of children and adolescents during the period of independence of Ukraine. Materials of the I International Scientific and Practical Internet Conference "Trends and Prospects for the Development of Science and Education in a Globalizing Environment": Zb. sciences works. - Pereyaslav-Khmelnitsky № 1, 40-45.
19. Tamozhanskaya, G.V., Rogach, D.O. (2016) Modern approaches to the use of physical rehabilitation facilities for scoliosis diseases of the I-II degree. Physical rehabilitation and recreation and recreation technologies. Scientific Journal. Whip 2. - Khark ov: KDAFK, P. 92-96.
20. Techniques and methods of physiotherapeutic procedures [Text]: reference / ed. V. M. Bogolyubov. - 5th ed. (2011), Pererab. - M.: TOT,- 405.
21. Traumatology and Orthopedics: a textbook for the stud. Higher Honey tutor establishments / ed. Goats GG, Buryanova OA, Klimovitsky V.G. Vinnitsa (2013): The New Book, 400.
22. Physical rehabilitation, sports medicine: a textbook for the studio. Higher Honey tutor establishments / B V. Abramov, V. V. Kappchuk, O. B. (2014) Nekhanevich [and others]; for ed. professor VV Abramov and assistant professor O. L. Smirnova. Dnipropetrovsk: Zhurfond, 456.
23. Physiotherapy: a textbook for students of higher medical schools / V.D. Sivolap, V.H. Kalensky (2014); ZSMU Zaporozhye: ZSMU, 196.
24. Chaklin, VD, Abmalmasova, E.A. (19733) Scoliosis and kyphoses. Moscow: Enlightenment, 8- 16, 44-152.
25. Shapovalova, VA, Korshak, VM, Khdalagarova, IV (2008) Sports Medicine and Physical Rehabilitation: Teaching. manual. Kyiv: "Medicine", 2008. 246.
26. Yazlovetskii, VS, Verich, G.E., Mukhin, V.M. (2004) Fundamentals of Physical Rehab: Teach. manual. Kirovograd: RVB KDPU them. Volodymyr Vynnychenko, 238.
27. Yakovenko, N.P., Samoilenko, VB Physiotherapy (2015) : Textbook. Kiev: VSE "Medicine", 2011. 256 p.
28. Tamozhanskaya, A.V. Level of school anxiety of girls aged 12-13 years old with different kinds of postural. Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, № 1. 68-72.
29. Tamozhanskaya, A.V. (2013) Substautiation of kineziological methods of rehabilitation of children suffering from scoliotic disease Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, № 777-82.
30. Grivas, T. B., Vasiliadis, E. S., O'brien, E. S. (2008) Suggestions for improvementof schools creening for idiopathic scoliosis. Stud Health Technol Inform. №140. 245-248.
31. School screening in the heavily industrialized area- Is there any role of industrial environmental factors in idiopathic scoliosis prevalence? / T.B. Grivas, P. Samelis, B.D. Polyzois et al. // Stud Health Technol Inform. (2002). Vol. 91. 76-80. 12.
32. Costs of School Scoliosis Screening: A Large, PopulationBased Study Spine / C.F. Lee, D.Y. Fong, K.M. Cheung et al. (2010) Jun 4. [Epub ahead of print].
33. New method of Scoliosis Deformity Assessment: ISIS2 System / A. Zubović, N. Davies, F. Berryman, P. Pynsent et al. / Stud Health Technol. Inform. (2008). Vol. 140. 157-160..



#### Информация об авторах

**Таможанская А.В.**

кандидат педагогических наук,  
<https://orcid.org/0000-0003-2430-8467>  
[kulichka79@ukr.net](mailto:kulichka79@ukr.net)  
Национальный фармацевтический университет;  
ул. Валентиновская, 4. Харьков, 61168, Украина.

**Мятыга Е.Н.**

кандидат наук  
по физическому воспитанию и спорту  
<https://orcid.org/0000-0002-5258-3442>  
[olenam2013@yandex.ua](mailto:olenam2013@yandex.ua)  
Национальный фармацевтический университет;  
ул. Валентиновская, 4. Харьков, 61168, Украина.

**Гончарук Н.В.**

кандидат наук  
по физическому воспитанию и спорту  
<https://orcid.org/0000-0002-1206-5974>  
[goncharuknatalyaa@gmail.com](mailto:goncharuknatalyaa@gmail.com)  
Национальный фармацевтический университет;  
ул. Валентиновская, 4. Харьков, 61168, Украина.

#### Information about the authors

**Tamozhanskaya A.V.**

<https://orcid.org/0000-0003-2430-8467>  
[kulichka79@ukr.net](mailto:kulichka79@ukr.net)  
National University of Pharmacy;  
st. Valentinovskaya, 4. Kharkiv, 61168, Ukraine.

**Myatyga E.N.**

<https://orcid.org/0000-0002-5258-3442>  
[olenam2013@yandex.ua](mailto:olenam2013@yandex.ua)  
Department of Physical Education and Health;  
National University of Pharmacy;  
st. Valentinovskaya, 4. Kharkiv, 61168, Ukraine.

**Honcharuk N.**

<https://orcid.org/0000-0002-1206-5974>  
[goncharuknatalyaa@gmail.com](mailto:goncharuknatalyaa@gmail.com)  
Department of Physical Education and Health;  
National University of Pharmacy;  
st. Valentinovskaya, 4. Kharkiv, 61168, Ukraine

*Принята в редакцию 16.09.2018*

*Received: 16.09.2018*



# Методи дослідження ефективності фізичної терапії та легеневої реабілітації осіб з хронічним обструктивним захворюванням легень (аналіз систематичних оглядів)

Тимрук-Скоропад К.А.

Львівський державний університет фізичної культури

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468312>

## Annotation

Tymruk-Skoropad K. Methods of studying the effectiveness of physical therapy and pulmonary rehabilitation of COPD patients (systematic review)

**Introduction.** Most of the modern protocols for pulmonary rehabilitation and management of COPD patients provide recommendations for diagnostic methods of research and substantiation of indicators laying the basis for the treatment strategy. Recommendations on research methods and indicators which should be used as criteria of the physiotherapeutic intervention effectiveness are insufficient. **Purpose of the study.** To analyze research methods that are most commonly used to evaluate the effectiveness of physical therapy and pulmonary rehabilitation of COPD patients. **Materials and methods of research.** 10 systematic reviews of the Cochrane web library on physical therapy and pulmonary rehabilitation (based on the analysis of 145 randomized trials) have been analyzed. The methods of research and the indicators laying the basis for the evaluation of the physical therapy/pulmonary rehabilitation results have been determined. **Results.** 550 research methods/indicators have been analyzed. **Conclusions.** Most survey methods used in randomized trials related to pulmonary rehabilitation (and/or physical therapy) in the case of COPD can be divided into assessment groups 1) quality of life and its components, manifestation of the disease symptoms; 2) level of physical efficiency and endurance, motor sphere; 3) state of the cardiorespiratory system; 4) integral indicators; 5) indicators of hospitalization, exacerbations, and mortality; 6) indicators of awareness, literacy, and education of patients. None of the research methods can reflect the diversity of pathogenetic manifestations of COPD, adequately describe the nature/severity of the disease, or provide information on the physical therapy effectiveness. In order to conduct a comprehensive evaluation of the rehabilitation of COPD patients it is advisable to use at least one of the study methods from each distinguished group.

**Key words:** physical therapy, chronic obstructive pulmonary disease, pulmonary rehabilitation, COPD, methods of research, quality of life.

## Анотація

**Вступ.** У більшості сучасних протоколів легеневої реабілітації та менеджменту пацієнтів із ХОЗЛ подано рекомендації щодо діагностичних методів дослідження та обґрунтування показників з урахуванням стратегії лікування. Недостатніми є рекомендації щодо методів дослідження та показників, які доцільно використовувати як критерії ефективності фізіотерапевтичного втручання. **Мета дослідження.** Проаналізувати методи дослідження, що найчастіше використовують для оцінювання ефективності фізичної терапії та легеневої реабілітації осіб з хронічним обструктивним захворюванням легень. **Матеріали і методи дослідження.** Проаналізовано 8 систематичних оглядів веб-бібліотеки Cochrane, присвячених фізичній терапії та легеневої реабілітації, які базувалися на аналізі 145 рандомізованих досліджень. Визначено методи дослідження та показники, використані для оцінювання результатів і ефективності фізичної терапії та легеневої реабілітації. **Результати.** Проаналізовано 550 методів дослідження та показників. **Висновки.** Більшість методів обстежень, використаних у рандомізованих дослідженнях, які стосуються легеневої реабілітації та фізичної терапії пацієнтів з ХОЗЛ, можна умовно розподілити на такі групи оцінювання: 1) якість життя та його компоненти, прояв симптомів захворювання; 2) рівень фізичної працездатності та витривалості, рухової сфери; 3) стан кардіореспіраторної системи; 4) інтегральні показники; 5) показники госпіталізації, загострень і смертності; 6) показники інформованості, грамотності й освіченості пацієнтів. Жоден окремий метод дослідження не може відобразити різноманіття патогенетичних проявів ХОЗЛ або належно описати характер чи важкість захворювання, дати інформацію про ефективність фізичної терапії. Для всебічного реабілітаційного оцінювання пацієнтів із ХОЗЛ доцільно застосовувати хоча б по одному із методів дослідження з кожної виокремленої групи.

**Ключові слова:** фізична терапія, хронічне обструктивне захворювання легень, легенева реабілітація, ХОЗЛ, методи дослідження, якість життя.

## Аннотация

**Введение.** В большинстве современных протоколов легочной реабилитации и менеджмента пациентов с ХОБЛ даны рекомендации по диагностическим методам исследования и обоснования показателей с учетом стратегии лечения. Недостаточны рекомендации по методам исследования и показателям, которые целесообразно использовать в качестве критериев эффективности физиотерапевтического вмешательства. **Цель исследования.** Проанализировать методы исследования, которые чаще всего используют для оценки эффективности физической терапии и легочной реабилитации лиц с хроническим обструктивным заболеванием легких. **Материалы и методы исследования.** Проанализированы 8 систематических обзоров веб-библиотеки Cochrane, посвященных физической терапии и легочной реабилитации, которые базировались на анализе 145 рандомизированных исследований. Определены методы исследования и показатели, используемые для оценки результатов и эффективности физической терапии и легочной реабилитации. **Результаты.** Проанализированы 550 методов исследования и показателей. **Выводы.** Большинство методов обследований, использованных в рандомизированных исследованиях, касающихся легочной реабилитации и физической терапии пациентов с ХОБЛ, можно условно разделить на следующие группы оценивания: 1) качество жизни и его компоненты, проявление симптомов заболевания; 2) уровень физической работоспособности и выносливости, двигательной сферы; 3) состояние кардиореспираторной системы; 4) интегральные показатели; 5) показатели госпитализации, обострений и смертности; 6) показатели информированности, грамотности и образованности пациентов. Ни один отдельный метод исследования не может отразить многообразие патогенетических проявлений ХОБЛ или должным образом описать характер или тяжесть заболевания, дать информацию об эффективности физической терапии. Для всестороннего реабилитационного оценки пациентов с ХОБЛ целесообразно применять хотя бы по одному из методов исследования по каждой выделенной группы.

**Ключевые слова:** физическая терапия, хронические обструктивные заболевания легких, легочная реабилитация, ХОБЛ, методы исследования, качество жизни.





## Вступ

Фізична терапія (ФТ) у системі легеневої реабілітації (ЛР) є невід'ємною частиною лікування пацієнтів з хронічним обструктивним захворюванням легень (ХОЗЛ) [1–3]. Системні зміни не лише дихальної системи [4, 5], велика кількість коморбідних станів при ХОЗЛ [6, 7, 8] ставлять перед фізичним терапевтом підвищені вимоги щодо адекватного обстеження перед ФТ та впродовж усього періоду співпраці з пацієнтом. У процесі ФТ та ЛР при ХОЗЛ слід урахувати сучасні підходи щодо обстеження стану здоров'я пацієнтів на рівні структури, функції та участі [9]. У сучасних протоколи ЛР та менеджменту пацієнтів із ХОЗЛ здебільшого надано рекомендації щодо діагностичних методів дослідження та обґрунтування показників, на основі яких рекомендовано обирати стратегію лікування. Недостатніми, однак, є рекомендації щодо методів дослідження та показників, які доцільно використовувати як критерії ефективності фізіотерапевтичного втручання.

Розуміння того, які методи дослідження для оцінювання пацієнтів з ХОЗЛ використовують у наукових дослідженнях, присвячених фізичній терапії та легеневій реабілітації, дасть змогу обирати серед поширених найбільш інформативні, відповідні та доступні.

**Мета дослідження** - проаналізувати методи дослідження, які найчастіше використовують для оцінювання ефективності

фізичної терапії та легеневої реабілітації осіб з хронічним обструктивним захворюванням легень.

## Матеріали і методи

Проаналізовано 8 систематичних оглядів веб-бібліотеки Cochrane [10–17], присвячених фізичній терапії та легеневій реабілітації, які базувалися на аналізі 145 рандомізованих досліджень. Визначено методи дослідження та показники, використані для оцінювання результатів і ефективності фізичної терапії та легеневої реабілітації.

Проаналізовано доступні систематичні огляди станом на 13 грудня 2017 р.

## Результати

У 8 проаналізованих систематичних оглядах, які містили 145 рандомізованих досліджень, загалом було застосовано 550 методів дослідження та показників.

Залежно від того, що оцінюють визначеними методами дослідження та показниками виокремлено шість груп (табл. 1):

1. Якість життя та його компоненти, прояв симптомів захворювання.
2. Рівень фізичної працездатності та витривалості, рухова сфера.
3. Стан кардіореспіраторної системи.
4. Показники госпіталізації, загострень і смертності.
5. Інтегральні показники.
6. Показники інформованості, грамотності й освіченості пацієнтів.

Таблиця 1

Групи методів дослідження та показників, які найчастіше використано в дослідженнях, присвячених фізичній терапії та легеневій реабілітації пацієнтів з ХОЗЛ

Кількість методів досліджень	Групи методів дослідження та показники					
	рівень якості життя та його компоненти, прояву симптомів захворювання	рівень фізичної працездатності та витривалості, рухової сфери	стан кардіореспіраторної системи	інтегральні	госпіталізація, загострення та смертність	інформованість, грамотність і освіченість пацієнтів
Кількість використань у дослідженнях (рази)	199	198	54	7	85	7
Загальна кількість (рази)	550					



1. РІВЕНЬ ЯКОСТІ ЖИТТЯ, КОМПОНЕНТИ, ПРОЯВУ СИМПТОМІВ	⇒	1.1. Рівень якості життя	
	⇒	1.2. Компоненти якості життя	1.2.1. Психоемоційний статус 1.2.2. Активність повсякденної життєдіяльності (ADL тести) 1.2.3. Фізична активність 1.2.4. Соціальна сфера 1.2.5. Інші анкети/опитувальники, пов'язані з якістю життя 1.3.1. Загальні симптоми ХОЗЛ 1.3.2. Прояв задишки
	⇒	1.3. Прояв симптомів захворювання	
2. РІВЕНЬ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ВИТРИВАЛОСТІ, РУХОВА СФЕРА	⇒	2.1. Фізична витривалість, працездатність	
	⇒	2.2. Функціональний стан м'язів	2.2.1. Стан периферичних м'язів 2.2.2. Стан дихальних м'язів
3. СТАН КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ	⇒	3.1. Функція зовнішнього дихання	
	⇒	3.2. Дослідження газів крові	
	⇒	3.3. Інше	
4. ПОКАЗНИКИ ГОСПІТАЛІЗАЦІЇ, ЗАГОСТРЕНЬ І СМЕРТНОСТІ			
5. ІНТЕГРАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ			
6. ПОКАЗНИКИ ІНФОРМОВАНOSTІ, ГРАМОТНОСТІ Й ОСВІЧЕНОСТІ ПАЦІЄНТІВ			

Рис. 1. Розподіл методів досліджень та показників на групи відповідно до оцінюваного аспекту стану здоров'я пацієнтів з хронічним обструктивним захворюванням легень

Кожна із зазначених груп методів дослідження та показників містить підгрупи (рис. 1).

### Дискусія

У проаналізованих наукових дослідженнях показники рівня якості життя (ЯЖ), компонентів ЯЖ, ментального та психоемоційного стану, проявів захворювання оцінювали у 199 випадках (табл. 2). Найчастіше для оцінювання рівня ЯЖ використовували опитувальники SGRQ (St. George's Respiratory Questionnaire) та CRQ (Chronic Respiratory Disease Questionnaire), відповідно у 38,4 і 34,4% випадків, що підтверджує їх найбільшу поширеність для дослідження пацієнтів з ХОЗЛ [18].

Зокрема, оновлено рекомендації Управління з контролю за харчовими продуктами та ліками США (FDA) щодо розроблення нових методів лікування ХОЗЛ, які містять інформацію про використання анкети SGRQ у клінічних дослідженнях ліків для вивчення та демонстрації їх впливу на якість життя [19]. Відповідно, цей інструмент упевнено можна використовувати для підтвердження змін ЯЖ та надання клінічно переконливих аргументів щодо ефективності досліджуваного лікування [20].

Розробники CRQ вважають, що названий опитувальник можна використовувати для оцінювання наслідків лікування в клінічних випробуваннях, а також у клінічній практиці [21].

У дослідженні А. Чаувін (A. Chauvin, 2008) [22] доведено, що CRQ, як інструмент оцінювання ЯЖ, демонструє високу чутливість і здатний виявити суттєві відмінності навіть у невеликих групах. Виявлено, що CRQ є оптимальним інструментом для визначення якості життя в пацієнтів з хронічними захворюваннями органів дихання [22].

Порівняльний аналіз опитувальників CRQ та SGRQ щодо їх надійності, обґрунтованості та чутливості до змін не однозначно сприяє вибору одного інструмента, однак сфера прояву симптомів в анкеті SGRQ є більш клінічно значущою [18].

Наступним інструментом для оцінювання ЯЖ за кількістю використань у дослідженнях, присвячених ФТ та ЛР, є анкета SF-36. На жаль, SF-36 не є належним інструментом для визначення емоційного стану хворих з ХОЗЛ [23].

У 28 випадках використано опитувальники для визначення ЯЖ, зокрема EuroQol EQ-5D, SF-12 (Short Form-12), QALYs та інші.

У низці проаналізованих досліджень автори не обмежилися оцінюванням загальної ЯЖ, а вивчали окремі аспекти (сфери ЯЖ), використовуючи специфічні опитувальники. Зокрема, у 13 рандомізованих дослідженнях для оцінювання рівня тривоги та депресії використано анкету HADS (Hospital Anxiety and Depression), яка так само, як і SGRQ, є чутливою до змін після застосування ЛР для пацієнтів з ХОЗЛ. Мінімально клінічно значущий діапазон змін (MCID) для HADS-тривога становить 1,7



бала і 1,5 бала для HADS-депресія [24]. Дослідження вказують на можливість використання анкети HADS для оцінювання рівня психологічного стресу та більшою мірою для визначення відсутності депресії, ніж для підтвердження цього діагнозу [25].

У групу методів дослідження «Якість життя та його компоненти, прояв симптомів

захворювання» увійшли анкети та опитувальники для оцінювання задишки (19 випадків), активності повсякденної життєдіяльності – ADL-тести (у 11 випадках), рівня втоми, рівня фізичної активності тощо.

Таблиця 2

Аналіз показників якості життя та його компонентів, прояву симптомів захворювання в дослідженнях, присвячених фізичній терапії та легеневій реабілітації пацієнтів з ХОЗЛ

Методи дослідження та показники	Кількість	%*
1. Рівень якості життя, компоненти, прояв симптомів	199	
1.1. Рівень якості життя:	126	
SGRQ (St. George's Respiratory Questionnaire)	48	38,4
CRQ (Chronic Respiratory Disease Questionnaire)	43	34,4
SF-36	10	8
EuroQol EQ-5D	7	5,6
SF-12 (Short Form-12)	2	1,6
QALYs	2	1,6
Zhongshan COPD Questionnaire for QoL	1	0,8
York QLQ	1	0,8
SIP (Sickness Impact Profile)	1	0,8
Без вказування методу дослідження	11	8,8
1.2. Окремі компоненти якості життя		
1.2.1. Психоемоційний статус:	24	
HADS (Hospital Anxiety and Depression)	13	54,2
Patient satisfaction (без вказування методики дослідження)	3	12,5
Epworth sleepiness scale	1	4,2
PGWB (Psychological General Well-being)	1	4,2
Beck Depression Inventory	1	4,2
Ментальний статус	1	4,2
EPQ (Eysenck Personality Questionnaire)	1	4,2
State Trait Anxiety Inventory	1	4,2
Емоційний стан (POMS (Profile of Mood States)	1	4,2
DSSI/SAD	1	4,2
1.2.2. Активність повсякденної життєдіяльності (ADL-тести, без вказування методики)	11	
1.2.3. Рівень фізичної активності:	2	
7-day physical activity recall questionnaire	1	50
Baecke Physical Activity Questionnaire	1	50
1.2.4. Соціальна сфера (MSPSS (multi-dimensional scale of perceived social support)	1	
1.2.5. Інше:	8	
Рівень втоми (без вказування методів дослідження)	5	62,5
Self-Efficacy for Managing Chronic Disease 6-item scale	1	12,5
COPD Self-Efficacy Scale (COPD-SES)	1	12,5
Bandura Scale of Well-being	1	12,5
1.3. Прояви симптомів захворювання		
1.3.1. Загальні симптоми ХОЗЛ:	8	
Seattle Obstructive Lung Questionnaire (SOLQ)	2	28,6
CCQ (COPD Control Questionnaire)	1	14,3
CAT	1	14,3
Lung information needs questionnaire (LINQ)	1	14,3
Patient-Specific Functional Scale	1	14,3
COPD symptoms (без вказування методу дослідження)	1	14,3
SIP (Sickness Impact Profile)	1	14,3
1.3.2. Прояв задишки:	19	
mMRC Dyspnea Scale, MRC Dyspnea Scale	10	52,6
BDI/TDI (Baseline Dyspnea Index / Transition Dyspnea Index)	3	15,8
Шкала Борга (Borg scale)	3	15,8
без вказування методу дослідження	3	15,8

Примітки: \* – співвідношення використання цього методу обстеження до загальної кількості показників у підгрупі



Ураховуючи, що задишка є одним з основних симптомів ХОЗЛ, а серед основних завдань ФТ є її зменшення, то слід кількісно оцінювати рівень задишки. Це має важливе значення для опису рівня хронічної неповносправності та оцінювання можливих змін після втручання. Навіть незначні поліпшення оцінки рівня задишки можуть визначати клінічно значущі зміни в пацієнтів [19]. На жаль, лише у 3,4% проаналізованих досліджень окремо оцінювали рівень прояву задишки.

Прояв задишки здебільшого (10 досліджень) оцінено з використанням Модифікованої анкети Британської медичної дослідницької ради (Dyspnea Scale mMRC), яку для цього рекомендувала GOLD-2017 [27]. Опитувальник mMRC визнаний відповідним для оцінювання прояву задишки, оскільки результати анкетування корелюють з показником ЯЖ та прогнозують ризик смертності.

Окрім анкети mMRC, у проаналізованих рандомізованих дослідженнях використано

опитувальники BDI / TDI (Baseline Dyspnea Index & Transition Dyspnea Index) та шкалу Борга (Borg scale).

Оскільки визнано, що ХОЗЛ проявляється не лише задишкою, у GOLD-2017 рекомендовано проводити комплексне оцінювання симптомів із використанням таких інструментів, як COPD Assessment Test (CAT™) та COPD Control Questionnaire (CCQ®) [27]. Зазначені анкети у проаналізованих дослідженнях використано, однак, лише у одному випадку.

«Рівень фізичної працездатності та витривалості, рухова сфера» був наступною за величиною групою методів досліджень та показників, яку оцінювали в аналізованих рандомізованих дослідженнях (табл. 3). Зазначені методи дослідження та показники застосовано в 198 випадках, що становить 35,7% від усіх методів обстежень, використаних у проаналізованих дослідженнях.

Таблиця 3

Аналіз рухової сфери, фізичної працездатності та витривалості в дослідженнях, присвячених фізичній терапії та легеневої реабілітації пацієнтів з ХОЗЛ

Методи дослідження та показники	Кількість використань	%*
2. Рівень фізичної працездатності та витривалості, рухова сфера	198	
2.1. Фізична витривалість, працездатність:	148	
6MWD (дистанція, яку пройшов досліджуваний при виконанні 6MWT) або 6MWT (6-хвилинний тест ходьби)	73	49,3
Циклічна ергометрія (cycle ergometry)	29	19,6
Тест човникової ходьби (ISWT – Incremental shuttle walking test)	16	10,8
ESWT (Endurance shuttle walk test)	9	6,1
ITT (Incremental treadmill test)	5	3,4
12-хвилинний тест ходьби (12MWD)	3	2,0
SSCET (steady-state cycle ergometer test)	3	2,0
4-хвилинний тест ходьби (4MWD)	1	0,7
Timed Up and Go Test	1	0,7
3-хвилинний степ тест (step test)	1	0,7
Multi-step stage test	1	0,7
3-хвилинний тест ходьби (3MWD)	1	0,7
Без вказування методу дослідження	8	5,4
2.2. Функціональний стан м'язів	47	
М'язи верхніх кінцівок (зокрема ручна ергометрія, Grocery Shelving Test)	26	55,3
М'язи нижніх кінцівок	6	12,8
Респіраторні м'язи	15	31,9

Примітки: \* – співвідношення використання цього методу обстеження до загальної кількості показників у підгрупі

У зазначеній групі досліджень основну увагу приділено оцінюванню фізичної витривалості, здатності витримувати фізичні

навантаження та силі периферичних і дихальних м'язів.





Із 550 досліджень, використаних в аналізованих роботах, у 13,3% випадках проводили 6-хвилинний тест ходьби (6MWT) та оцінювали пройдену за 6 хв дистанцію (6MWD) для визначення фізичних можливостей та ефективності втручань. Серед методів дослідження та показників для визначення фізичної витривалості у майже половині випадків обрано 6MWT або 6MWD. Це пояснюється тим, що зазначений тест є доступним та легким у виконанні, чутливим та відтворюваним, поширеним у клінічній практиці, зокрема для оцінювання функціональних можливостей пацієнта та впливу ЛР й окремих втручань [28]. У Керівництві для 6-хвилинного тесту ходьби Американського журналу респіраторної та критичної медицини вказано, що цей тест насамперед є індикатором відповіді на медичні втручання при важких та середньої важкості захворюваннях серця й легень; його можна використовувати для оцінювання функціонального стану пацієнта; він може бути прогностичним показником захворюваності і смертності [29]. Окрім того, 6-хвилинний тест ходьби корелює зі спірометричними параметрами важких і дуже важких хворих на ХОЗЛ та може бути використаний для спостереження за змінами легеневої функції у цих пацієнтів [30]. Так, С.Й. Сінг та ін. (S.J. Singh et al, 2014 р.) виявили сильний кореляційний зв'язок 6MWD з максимальною фізичною працездатністю і помірний зв'язок з показниками активності повсякденної життєдіяльності (ADL) [31]. При ХОЗЛ пацієнти з низькими показниками 6MWD мають більш високий ризик госпіталізації та смертності.

Наступними за кількістю використань у підгрупі 2.1 «Фізична витривалість, працездатність» досліджень були методи циклічної ергометрії (19,6%) та тест човникової ходьби (10,8%).

Слід зазначити, що існують певні обмеження при використанні 6MWD, циклічної ергометрії та човникової ходьби, оскільки вони лімітуються не тільки фізичними можливостями, але й мотивацією обстежуваного. Окрім того, в останніх дослідженнях доведено значний тренувальний ефект при повторних застосуваннях 6MWT. У хворих на ХОЗЛ поліпшення становить у середньому 26 метрів при другому проведенні тесту [32], тому рекомендовано виконувати його двічі і до уваги брати максимальний результат 6MWD [31].

Інструменти ISWT (Incremental shuttle walking test) та ESWT (Endurance shuttle walk test) застосовували у 16 та 9 клінічних дослідженнях відповідно. В офіційному технічному стандарті

Європейського респіраторного товариства/Американського торакального товариства (European Respiratory Society/American Thoracic Society), розробленому для стандартизації процедур дослідження фізичної працездатності, прогнозування, оцінювання відповіді на лікування при хронічних респіраторних захворюваннях, поряд із 6MWD обґрунтовано та описано методики проведення тестів ISWT та ESWT [33].

Тест ISWT був розроблений 1992 року для оцінювання фізичної працездатності осіб з ХОЗЛ [34]. Так само, як і 6MWT, має тренувальний ефект, для зменшення впливу якого рекомендується проводити дві спроби. Тест ISWT може бути корисним маркером клінічних результатів та є значним показником виживання й повторної госпіталізації при нижчій працездатності [31]. Тест на витривалість ESWT оцінює час виконання завдання та є чутливим показником впливу реабілітації [35].

Таким чином, усі три тести можна застосовувати для оцінювання пацієнтів з ХОЗЛ, хоча й мають свої особливості, переваги чи застереження. Вибір між зазначеними тестами залежить від умов та мети тесту. Так, 6MWD виявляє міцні зв'язки з довгостроковими результатами, тому може бути корисним під час визначення діагнозу та оцінювання прогнозу загострення та смертності. Доступність і визначений мінімально клінічно значущий діапазон змін (MCID) для 6MWD дає змогу порівнювати результати впродовж тривалого періоду, що є значною перевагою [36, 37]. Човникові тести ISWT та ESWT, однак, більш чутливі до наслідків звичних втручань. Темп ходьби, який задається в цих тестах, є перевагою в умовах, коли існує ризик методологічних змін. Окрім того, ISWT та ESWT можуть бути альтернативою, коли навколишні умови унеможливають виконання 6MWT.

Інші інструменти, використані для оцінювання фізичної витривалості та здатності витримувати фізичне навантаження здебільшого були варіантами зазначених тестів. Зокрема, застосовано 12-, 4-, 3-хвилинний тести ходьби, тест на біговій доріжці з поступовим збільшенням навантаження (ITT – Incremental treadmill test) та SSCET (steady-state cycle ergometer test).

Група 2 «Рівень фізичної працездатності та витривалості, рухова сфера» містить підгрупу методів дослідження сили м'язів верхніх кінцівок, нижніх кінцівок та респіраторних м'язів. Увага в дослідженнях стану респіраторних і периферичних м'язів пов'язана зі значним зниженням їх функції при ХОЗЛ та кореляцією із фізичною працездатністю та ЯЖ [38].





Таблиця 4

Аналіз показників кардіореспіраторної системи в дослідженнях, присвячених фізичній терапії та легеневої реабілітації пацієнтів з ХОЗЛ

Методи дослідження та показники	Кількість використань
3. Стан кардіореспіраторної системи	54
3.1. Функція зовнішнього дихання, переважно спірометрія (FEV <sub>1</sub> ; FVC; TLC; RV)	33
3.2. Дослідження газів крові:	17
Гази крові (без конкретизації), рівень лактату в крові	9
SaO <sub>2</sub>	3
PaCO <sub>2</sub>	3
PaO <sub>2</sub>	2
3.3. Інше:	4
ReR intervals (respiratory exchange ratio, дихальний коефіцієнт, співвідношення VCO <sub>2</sub> /VO <sub>2</sub> )	1
Артеріальний тиск	1
Частота серцевих скорочень	1
Оцінювання дифузної здатності легень за окисом вуглецю (II) – DLCO	1

Функціональний стан м'язів верхньої кінцівки оцінювали за результатами динамометрії, ручної ергометрії та функціональними вправами. Оцінювання сили м'язів нижньої кінцівки обмежували визначенням сили чотириголового м'яза стегна. Силу респіраторних м'язів вимірювали переважно на вдиху, оцінюючи показник максимального інспіраторного тиску в ротовій порожнині (P<sub>i</sub><sub>max</sub>); лише в одному випадку вимірювали силу експіраторних м'язів.

Показники кардіореспіраторної системи проаналізовано в 9,8% досліджень (табл. 4). Основну увагу приділено вивченню результатів спірометрії та оцінюванню газового складу крові.

Серед результатів спірометрії найбільше проаналізовано зміни показника FEV<sub>1</sub> (ОФВ<sub>1</sub> – об'єм форсованого видиху за першу секунду). У низці досліджень брали до уваги показники FVC (фЖЄЛ – об'єм форсованої ємності легень), TLC (загальний об'єм легень), RV (залишковий об'єм легень). Одним із визнаних глобальних маркерів усіх патофізіологічних змін при ХОЗЛ є показник ОФВ<sub>1</sub>, який повністю не відображає рівень обмеження, що виникає в пацієнта у зв'язку з захворюванням [39]. Окрім того, показник обструкції дихальних шляхів погано корелює з рівнем задишки, іншими симптомами та показниками смертності [39].

Показники TLC (total lung capacity, загальний об'єм легень) – об'єм повітря в легенях після максимально глибокого вдиху та RV (залишковий об'єм) – досліджують за допомогою

бодіплетизмографії. Ці показники відображають рівень легеневої гіперінфляції. На жаль, через високу вартість і складність проведення методики оцінювання легеневої об'ємності досі не є доступними для більшості відділень [40].

Пульсова оксиметрія – це стандартна практика контролю за рівнем кисню в крові пацієнтів, у тому числі з ХОЗЛ [41]. Показник SaO<sub>2</sub> більш точний в оцінюванні газового складу крові і має низку переваг над показником SpO<sub>2</sub>, який досліджують портативними пульсоксиметрами. Недоліком вимірювання SpO<sub>2</sub> пульсоксиметром є викривлення результатів, яке виникає при різних станах і захворюваннях. Це потрібно враховувати під час оцінювання стану пацієнта з ХОЗЛ. До станів та захворювань, при яких SpO<sub>2</sub> може бути некоректним, а точність вимірів недостатньою, зараховують такі:

- ожиріння [42];
  - гіпотензія [42];
  - порушення мікроциркуляції [42] (низька перфузія, що викликана вазоконстрикцією, призводить до збільшення значення [43]);
  - анемія [44];
  - збільшена концентрація карбооксигемоглобіну (пульсоксиметрія переоцінює результати SpO<sub>2</sub>) [42];
  - пацієнти у критичному стані, які потребують додаткового отримання кисню [43].
- Ураховуючи доступність і неінвазивність пульсоксиметрії, указаний метод є найефективнішим для моніторингу стану



пацієнта впродовж заняття та програми ФТ. У практиці фізичного терапевта для контролю оксигенації крові та дозування навантаження впродовж заняття показник  $SpO_2$  є важливим.

Показник  $SpO_2$  достовірно не передбачає еквівалентні зміни показника  $SaO_2$  [43]. Так, Й.Д. Перкінс та ін. (J.D. Perkins et al, 2003 р.) виявили дещо знижені показники  $SpO_2$  відносно  $SaO_2$  ( $94,6 \pm 2,7\%$  проти  $95,9 \pm 2,4\%$ ) у пацієнтів, які перебували у відділенні інтенсивної терапії [44]. Переважно автори повідомляють про переоцінку насичення крові киснем, визначену пульсоксиметром [43, 45]. Зокрема, А. Юбран, М.Й. Тобін (A. Jubran, M.J. Tobin, 1990 р.) повідомляють, що в білих пацієнтів, які перебували на штучній вентиляції легень, цільовий показник  $SpO_2$  на рівні 92% відповідав задовільному рівню оксигенації крові на рівні  $PaO_2 \geq 60$  мм рт.ст. (у 80% пацієнтів) [45]. Досліджуючи пацієнтів, залежних від штучної вентиляції, П. Сегуїн та ін. (P. Seguin et. al, 2000 р.) виявили, що мінімальне значення  $SpO_2$  на рівні 96% досить надійно співвідноситься з  $SaO_2 >$  або  $= 90\%$  [46].

Слід пам'ятати, що артефакти руху можуть знижувати надійність вимірів  $SpO_2$ , що актуально для моніторингу оксигенації під час виконання фізичних вправ [43].

Усвідомлення обмежень пульсоксиметра – важливий компонент

підвищення якості надання фізіотерапевтичної допомоги.

Значну увагу в проаналізованих дослідженнях приділено оцінюванню показників госпіталізації та впливу ФТ та ЛР на них. Найчастіше досліджували показники кількості загострень, рівня смертності та звернень до лікаря (табл. 5).

Загалом, показники госпіталізації використано у трьох напрямках (рис. 2):

- оцінювання об'єктивних даних щодо кількості загострень, звернень до лікаря, смертності тощо;
- прогнозування загострень, госпіталізації, смертності;
- розрахунок економічних показників та індексів госпіталізації.

Інтегральні показники в проаналізованих дослідженнях були використані лише в 7 роботах (табл. 6). Лише в 4 роботах, присвячених ФТ та ЛР, проаналізовано індекс BODE, який інтегрує масу тіла (індекс маси тіла), обструкцію дихальних шляхів (показник ОФВ<sub>1</sub>), задишку (mMRC Dyspnea Scale) та рівень фізичної працездатності (6MWD). Так, Л.Ан та ін. (L.An et al, 2010 р.) запропонували індекс BODE для оцінювання важкості ХОЗЛ. Окрім того, була продемонстрована прогностична достовірність індексу для тривоги та депресії [47].

Таблиця 5

Дослідження показників госпіталізації, загострень і смертності в дослідженнях, присвячених фізичній терапії та легеневої реабілітації пацієнтів з ХОЗЛ

Методи дослідження та показники	Кількість використань
4. Показники госпіталізації, загострень і смертності	84
Загострення (з / без госпіталізації)	23
Смертність	22
Звернення в лікаря	15
Ліжко-дні	8
Економічні показники вартості програм і витрат на медичні послуги	6
Кількість надання медичних послуг (консультацій лікаря, звернень до лікаря)	4
Ускладнення	2
90-денна смертність	1
30-денний ризик повторної госпіталізації або відвідування лікаря з причини загострення	1
90-денний ризик повторної госпіталізації	1
Індекс госпіталізації (Hospitalisation index)	1

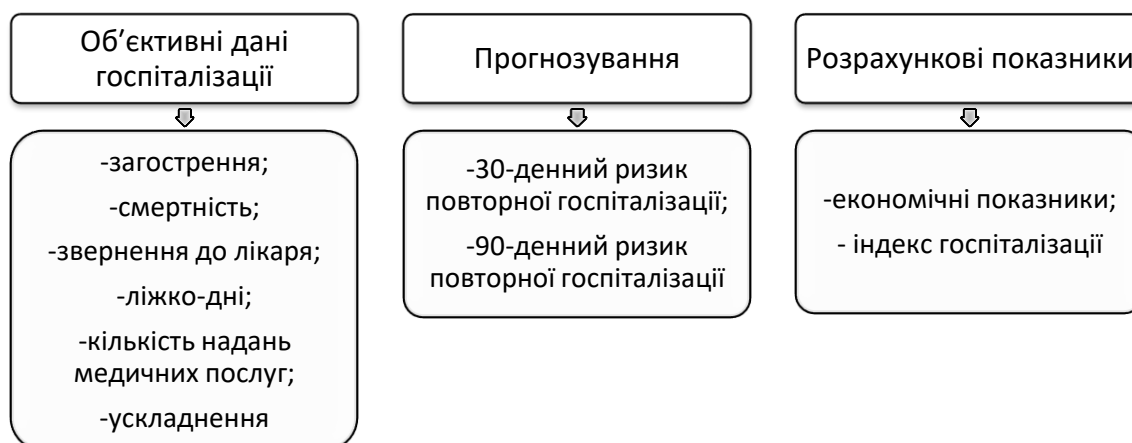


Рис. 2. Основні показники госпіталізації в клінічних дослідженнях щодо легеневої реабілітації

Таблиця 6

Аналіз інтегральних показників у дослідженнях, присвячених фізичній терапії та легеневій реабілітації пацієнтів з ХОЗЛ

Методи дослідження та показники	Кількість використань
5. Інтегральні показники	7
Індекс BODE	4
Physical self-perception profile (PSPP)	1
London Handicap Scale	1
Ноттінгемський профіль здоров'я (Nottingham Health Profile)	1

У тлумаченні терміна «легенева реабілітація» в офіційній заяві Американської торакальної спілки та Європейської респіраторної спілки (2013 р.) зазначено, що ЛР поряд з іншими завданнями призначена сприяти тривалому дотриманню пацієнтам з ХОЗЛ поведінки, яка поліпшує здоров'я. Відповідно, успішна ЛР осіб з ХОЗЛ значно залежить від здатності й бажання пацієнта виконувати серію складних і багатопланових заходів упродовж тривалого часу. Така поведінка передбачає збереження фізичної активності, дотримання рекомендацій щодо ФТ, припинення куріння, корекцію харчування, відповідальне ставлення до приймання медикаментів і контролю за загостреннями. Без достатніх теоретичних знань, практичних умінь і розуміння важливості кожного з поведінкових елементів пацієнтові з ХОЗЛ може бути складно їх реалізувати або він не матиме належної мотивації.

У клінічній настанові [48] вказано, що навчання пацієнтів з ХОЗЛ повинно бути невід'ємним компонентом ЛР. Відповідно при низькій інформованості пацієнта щодо свого стану освітній компонент у ЛР стає обов'язковим та повинен містити інформацію про самоконтроль, запобігання та лікування загострень.

Оцінювання вихідного рівня знань пацієнтів про ХОЗЛ дасть змогу індивідуалізувати освітню програму для окремого хворого [49], обрати стратегію співпраці з ним та оцінити ефективність програми.

Ураховуючи це, у низці проаналізованих досліджень було використано оцінювання рівня інформованості про своє захворювання, рівень знань щодо запобігання та контролю за загостреннями тощо (табл. 7).

Таблиця 7

Аналіз показників інформованості, грамотності й освіченості в дослідженнях, присвячених фізичній терапії та легеневій реабілітації пацієнтів з ХОЗЛ

Методи дослідження та показники	Кількість використань
6. Показники інформованості, грамотності й освіченості пацієнтів	7
Самоконтроль дотримання рекомендацій (медикаменти, вправи)	3
Брістольський опитувальник знань про ХОЗЛ (Bristol COPD Knowledge Questionnaire)	2
Знання, пов'язані з ХОЗЛ, набуті навички та самоконтроль	2



### Висновки

Більшість методів обстежень, використаних у рандомізованих дослідженнях, які стосуються фізичної терапії та легеневої реабілітації пацієнтів з ХОЗЛ, можна умовно розподілити на такі групи оцінювання: 1) якість життя та його компоненти, прояв симптомів захворювання; 2) рівень фізичної працездатності та витривалості, рухової сфери; 3) стан кардіореспіраторної системи; 4) інтегральні показники; 5) показники госпіталізації, загострень і смертності; 6) показники інформованості, грамотності й освіченості пацієнтів.

Жоден окремий метод дослідження не може відобразити різноманіття патогенетичних проявів ХОЗЛ або адекватно описати характер чи важкість захворювання, дати інформацію про ефективність фізичної терапії. Для всебічного реабілітаційного оцінювання пацієнтів із ХОЗЛ доцільно застосовувати хоча б по одному із методів дослідження з кожної виокремленої групи.

Існує незбіг між рекомендованими ініціативою GOLD (2017) методами дослідження пацієнтів та тими, які найчастіше використовували для досліджень впливу легеневої реабілітації при ХОЗЛ. Зокрема, серед методів комплексного оцінювання прояву симптоматики рекомендовано використовувати COPD Assessment Test (CAT<sup>TM</sup>) та COPD Control Questionnaire (The CCQ<sup>®</sup>). У проаналізованих дослідженнях зазначені опитувальники використано лише в одному випадку.

Перспективи подальших досліджень. З урахуванням систематизованих даних визначити алгоритм та зміст реабілітаційного обстеження в процесі фізичної терапії пацієнтів з ХОЗЛ.

### Конфлікт інтересів

Автор повідомляє, що не існує жодного конфлікту інтересів.

### References

1. de Alvarenga, G., Remigio Gamba, H., Elisa Hellman, L., Ganzert Ferrari, V., & Michel de Macedo, R. (2016). Physiotherapy Intervention During Level I of Pulmonary Rehabilitation on Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review. *The Open Respiratory Medicine Journal*, 10(1), 12-19. doi: 10.2174/1874306401610010012.
2. Nowobilski, R., Włoch, T., Płaszewski, M., & Szczeklik, A. (2010). Efficacy of physical therapy methods in airway clearance in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a critical review. *Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej*, 120(11), 468-477. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21102383>
3. Tymruk-Skoropad, K., Tsizh, L., Vynogradskyi, B., & Pavlova, I. (2018). Physical therapy in chronic obstructive pulmonary disease (analysis of the evidence-based medicine). *Physiotherapy Quarterly*, 26(2), 1-8. <https://doi.org/doi: 10.1515/physio-2017-0001>.
4. Krakhmalova, O.O., Voyeykova, L.S., & Talalay, I.V. (2011). Systemic inflammation as a factor in the development of extrapulmonary complications of copd. *Ukrainian therapeutic journal*, 2, 79-83. (in Ukrainian).
5. Tymruk-Skoropad K. (2017). Dysfunction of peripheral muscle through the chronic obstructive pulmonary disease. *Young sport science of Ukraine*, T.3, c. 100-101. (in Ukrainian).
6. Chatila, W. M., Thomashow, B. M., Minai, O. A., Criner, G. J., & Make, B. J. (2008). Comorbidities in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 5(4), 549-555. <https://doi.org/10.1513/pats.200709-148ET>.
7. Divo, M. J., Casanova, C., Marin, J. M., Pinto-Plata, V. M., De-Torres, J. P., Zulueta, J. J., & Celli, B. R. (2015). COPD comorbidities network. *European Respiratory Journal*, 46(3), 640-650. <https://doi.org/10.1183/09031936.00171614>.
8. Raheerison, C., Ouaalaya, E., Bernady, A., Casteigt, J., Nocent-Eijnani, C., Falque, L., & Molimard, M. (2018). Comorbidities and COPD severity in a clinic-based cohort. *BMC Pulmonary Medicine*, 18(117), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12890-018-0684-7>.
9. Tymruk-Skoropad K.A. (2017). Approaches to using of international classification of functioning (ICF) in practice of physical therapy of persons with chronic obstructive pulmonary disease, *Sport science of Ukraine*, 5(81), 46-53. (in Ukrainian).
10. Gendron, M. L., Nyberg, A., Maltais, F., & Lacasse, Y. (2016). Active mind-body movement therapies as an adjunct to or in comparison to pulmonary rehabilitation for people with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (7). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012290>. [www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com)
11. Lenferink, A., Brusse-Keizer, M., van der Valk, P. D., Frith, P. A., Zwerink, M., Monnikhof, E. M., & Effing, T. W. (2017). Self management interventions including action plans for exacerbations versus usual care in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (8), 1-178. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011682>. [www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com)
12. McCarthy, B., Casey, D., Devane, D., Murphy, K., Murphy, E., & Lacasse, Y. (2015). Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(2), 1-209. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003793>. [www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com).
13. McKeough, Z., Velloso, M., Lima, V., & Alison, J. (2016). Upper limb exercise training for COPD. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 11(11), CD011434. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011434>. [www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com).





14. Mcnamara, R., Mckeough, Z., McKenzie, D., & Alison, J. (2013). Water-based exercise training for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008290.pub2>. [www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com).
15. Menadue, C., Piper Amanda, J., Van't Hul Alex, J., & Wong Keith, K. (2009). Non-invasive ventilation during exercise training for people with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007714>.
16. Nonoyama, M., Brooks, D., Lacasse, Y., Gh, G., & Goldstein, R. (2007). Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005372.pub2>. [www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com).
17. Puhan, M. A., Gimeno- Santos, E., Cates, C. J., & Troosters, T. (2016). Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005305.pub4>. [www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com).
18. Rutten-Van Mölken, M., Roos, B., & Van Noord, J. A. (1999). An empirical comparison of the St George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) and the Chronic Respiratory Disease Questionnaire (CRQ) in a clinical trial setting. *Thorax*, 54(March 2008), 995–1003. <https://doi.org/10.1136/thx.54.11.995>
19. Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Use of the St. George's Respiratory Questionnaire as a PRO Assessment Tool Guidance for Industry. (2018). Retrieved from <https://www.fda.gov/downloads/drugs/guidancecomplianceregulatoryinformation/guidances/ucm071575.pdf>
20. Tabberer, M., & Paul, W. J. (2017). The COPD Biomarkers Qualification Consortium Database: Baseline Characteristics of the St George's Respiratory Questionnaire Dataset. *Journal of the COPD Foundation Chronic Obstructive Pulmonary Diseases*, 4(2), 112–123. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5559109/>.
21. Guyatt, G. H., Berman, L. B., Townsend, M., Pugsley, S. O., & Chambers, L. W. (1987). A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax*, 42(10), 773–778. <https://doi.org/10.1136/thx.42.10.773>
22. Chauvin, A., Rupley, L., Meyers, K., Johnson, K., & Eason, J. (2008). Outcomes in Cardiopulmonary Physical Therapy: Chronic Respiratory Disease Questionnaire (CRQ). *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*, 19(2), 61–67. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2845220&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
23. Buss, A. S., & Silva, L. M. C. da. (2009). Estudo comparativo entre dois questionários de qualidade de vida em pacientes com DPOC. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 35(4), 318–324. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132009000400005>.
23. Holland, A. E., Spruit, M. A., Troosters, T., Puhan, M. A., Pepin, V., Saey, D., & Singh, S. J. (2014). An official European respiratory society/American thoracic society technical standard: Field walking tests in chronic respiratory disease. *European Respiratory Journal*, 44(6), 1428–1446. <https://doi.org/10.1183/09031936.00150314>.
24. Smid, D. E., Franssen, F. M., Houben-Wilke, S., Vanfleteren, L. E., Janssen, D. J., Wouters, E. F., & Spruit, M. A. (2017). Responsiveness and MCID Estimates for CAT, CCQ, and HADS in Patients With COPD Undergoing Pulmonary Rehabilitation: A Prospective Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(1), 53–58. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.08.002>.
25. Nowak, C., Sievi, N. A., Clarenbach, C. F., Schwarz, E. I., Schlatzer, C., Brack, T., & Kohler, M. (2014). Accuracy of the hospital anxiety and depression scale for identifying depression in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Pulmonary Medicine*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/973858>.
26. Crisafulli, E., & Clini, E. M. (2010). Measures of dyspnea in pulmonary rehabilitation. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, 5(3), 202–210. <https://doi.org/10.1186/2049-6958-5-3-202>.
27. Alvar, A., Decramer, M., & Frith, P. (2010). Global Initiative for Chronic Obstructive Lung A Guide for Health Care Professionals Global Initiative for Chronic Obstructive Disease. *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*, 22(4), 1–30. <https://doi.org/10.1097/00008483-200207000-00004>.
28. Grosbois, J. M., Riquier, C., Chehere, B., Coquart, J., Béhal, H., Bart, F., & Chenivresse, C. (2016). Six-minute stepper test: A valid clinical exercise tolerance test for COPD patients. *International Journal of COPD*, 11(1), 657–663. <https://doi.org/10.2147/COPD.S98635>.
29. Crapo, R. O., Casaburi, R., Coates, A. L., Enright, P. L., MacIntyre, N. R., McKay, R. T., & Mottram, C. (2002). ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *American Thoracic Society*, 166(1), 111–117. <https://doi.org/10.1164/rccm.166/1/111>.
30. Chen, H., Liang, B.-M., Tang, Y.-J., Xu, Z.-B., Wang, K., Yi, Q., & Feng, Y.-L. (2012). Relationship between 6-minute walk test and pulmonary function test in stable chronic obstructive pulmonary disease with different severities. *Chinese Medical Journal*, 125(17), 3053–3058. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22932179>.
31. Singh, S. J., Puhan, M. A., Andrianopoulos, V., Hernandez, N. A., Mitchell, K. E., Hill, C. J., & Holland, A. E. (2014). An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: Measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *European Respiratory Journal*, 44(6), 1447–1478. <https://doi.org/10.1183/09031936.00150414>.
32. Hernandez, N. A., Wouters, E. F. M., Meijer, K., Annegarn, J., Pitta, F., & Spruit, M. A. (2011).





- Reproducibility of 6-minute walking test in patients with COPD. *European Respiratory Journal*, 38(2), 261–267. <https://doi.org/10.1183/09031936.00142010>.
34. Singh, S., Morgan, M., Scott, S., Walters, D., & Hardman, A. (1992). Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airflow obstruction. *Thorax*, 47, 1019–1024.
  35. Leung, R. W. M., Alison, J. A., McKeough, Z. J., & Peters, M. J. (2010). Ground walk training improves functional exercise capacity more than cycle training in people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): A randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 56(2), 105–112. [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(10\)70040-0](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(10)70040-0).
  36. Pepin, V., Brodeur, J., Lacasse, Y., Milot, J., LeBlanc, P., Whittom, F., & Maltais, F. (2007). Six-minute walking versus shuttle walking: Responsiveness to bronchodilation in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 62(4), 291–298. <https://doi.org/10.1136/thx.2006.065540>.
  37. Revill, S. M., Noor, M. Z., Butcher, G., & Ward, M. J. (2010). The endurance shuttle walk test: An alternative to the six-minute walk test for the assessment of ambulatory oxygen. *Chronic Respiratory Disease*, 7(4), 239–245. <https://doi.org/10.1177/1479972310378311>.
  38. Kaymaz, D., Candemir, İ. Ç., Ergün, P., Demir, N., Taşdemir, F., & Demir, P. (2018). Relation between upper-limb muscle strength with exercise capacity, quality of life and dyspnea in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *The Clinical Respiratory Journal*, 12(3), 1257–1263. <https://doi.org/10.1111/crj.12659>.
  39. Jones, P. W. (2006). Outcomes and markers in the assessment of chronic obstructive pulmonary disease. *European Respiratory Journal*, 27(4), 822–832. <https://doi.org/10.1183/09031936.06.00145104>.
  40. Avdeev, S. N. (2006). Pulmonary hyperinflation in patients with COPD - Consilium Medicum №03 2006 - *Consilium Medicum*. Retrieved August 4, 2018, from [http://con-med.ru/magazines/consilium\\_medicum/consilium\\_medicum-03-2006/legochnaya\\_giperinflyatsiya\\_u\\_bolnykh\\_khobl/](http://con-med.ru/magazines/consilium_medicum/consilium_medicum-03-2006/legochnaya_giperinflyatsiya_u_bolnykh_khobl/).
  41. Amalakanti, S., & Pentakota, M. R. (2016). Pulse Oximetry Overestimates Oxygen Saturation in COPD. *Respiratory Care*, 61(4), 423–427. <https://doi.org/10.4187/respcare.04435>.
  42. Iashyna L. A., & Opimakh, S. G. (2014). Lung function and gas exchange assessment possibilities in chronic obstructive pulmonary disease patients in clinical practice. *Asthma and allergy*, 4, 8–12.
  43. Nitzan, M., Romem, A., & Koppel, R. (2014). Pulse oximetry: Fundamentals and technology update. *Medical Devices: Evidence and Research*, 7(1), 231–239. <https://doi.org/10.2147/MDER.S47319>.
  44. Perkins, G. D., McAuley, D. F., Giles, S., Routledge, H., & Gao, F. (2003). Do changes in pulse oximeter oxygen saturation predict equivalent changes in arterial oxygen saturation? *Critical Care*, 7(4), R67–R71. <https://doi.org/10.1186/cc2339>.
  45. Jubran, A., & Tobin, M. J. (1990). Reliability of pulse oximetry in titrating supplemental oxygen therapy in ventilator-dependent patients. *Chest*, 97(6), 1420–1425. <https://doi.org/10.1378/chest.97.6.1420>.
  46. Seguin, P., Le Rouzo, A., Tanguy, M., Guillou, Y. M., Feuillu, A., & Mallédant, Y. (2000). Evidence for the need of bedside accuracy of pulse oximetry in an intensive care unit. *Critical Care Medicine*, 28(3), 703–706. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10752818>.
  47. Seguin, P., Le Rouzo, A., Tanguy, M., Guillou, Y. M., Feuillu, A., & Mallédant, Y. (2000). Evidence for the need of bedside accuracy of pulse oximetry in an intensive care unit. *Critical Care Medicine*.
  48. Ries, A. L., Bauldoff, G. S., Carlin, B. W., Casaburi, R., Emery, C. F., Mahler, D. A., & Herreras, C. (2007). Pulmonary Rehabilitation. *Chest*, 131(5), 4S–42S. <https://doi.org/10.1378/chest.06-2418>.
  49. White, R., Walker, P., Roberts, S., Kalisky, S., & White, P. (2006). Bristol COPD knowledge questionnaire (BCKQ): Testing what we teach patients about COPD. *Chronic Respiratory Disease*, 3(3), 123–131. <https://doi.org/10.1191/1479972306cd1170a>.

#### Інформація про автора

**Тимрук-Скоропад К.А.**

<http://orcid.org/0000-0001-8152-0435>

[tymruk.k@gmail.com](mailto:tymruk.k@gmail.com)

Львівський державний університет фізичної культури  
вул. Костюшка, 11, Львів, Україна

#### Information about the author

**Tymruk-Skoropad K.**

<http://orcid.org/0000-0001-8152-0435>

[tymruk.k@gmail.com](mailto:tymruk.k@gmail.com)

Lviv State university of physical culture,  
Kostyushka str., 11, Lviv, Ukraine

Прийнята в редакцію 16.09.2018

Received: 16.09.2018



## Влияние психофизиологических показателей на результат бега на 200 м у спринтеров высокой квалификации с нарушением зрения на примере элитной спортсменки

Чайка Е.И.

Харьковский национальный университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468335>

### Abstract

**Chaika O.I. Influence of psycho-physiological indicators on the result of running on 200 m for high-qualified sprinters with visual impairment on the example of elite sportswoman**

*The aim of the work is to reveal the influence of psycho-physiological factors on the individual performance in a track and field sprint among highly qualified athletes with visual impairment on the example of an elite athlete. Material and methods.* highly qualified athlete participated in the study, specializing in short-distance running and long jump among athletes with visual impairments in 2010 European Athletics Champion; winner of the World Paralympic Championships and the Paralympic Games for Athletes with Visual Impairment (Category T12) 2016. Psychophysiological testing athlete held close to the screen. The course of the study. The individual characteristics of the psychophysiological state and the results in the 200 m race for five months were analyzed. The results in the 200 m race were recorded at the official and unofficial competitions. A total of 36 results were analyzed. Results. Multiple linear regression models were compiled between results in a 200 m race for an elite athlete with visual impairment and psycho-physiological indicators. The selected model of multiple regression is represented by the following variables: simple visual motor response time (ms), total test time with feedback at 120 signals (s), time to reach the minimum signal exposure in a test with feedback at 30 signals (s), the time to reach the minimum signal exposure in the test with feedback at 120 signals (s). *Conclusions.* The compensatory mechanisms of visual function insufficiency to maintain high speed in 200 m run as psycho-physiological functions were revealed: indicators characteristic of sprinters (simple reaction speed and mobility of the nervous system) and specific indicators (efficiency, strength of the nervous system).

**Key words:** sprint, track and field athletics, vision, limited possibilities, psychophysiological functions, nervous system.

### Анотація

**Чайка О.І. Вплив психофізіологічних показників на результат бігу на 200 м у спринтерів високої кваліфікації з порушенням зору на прикладі елітної спортсменки**

*Мета роботи* - виявити вплив психофізіологічних факторів на індивідуальну результативність в легкоатлетичному спринті у атлетів високої кваліфікації з порушенням зору на прикладі елітної спортсменки. *Матеріал і методи.* У дослідженні взяла участь спортсменка високої кваліфікації, спеціалізується в бігу на короткі дистанції і стрибках в довжину серед спортсменів з вадами зору чемпіонка Європи з легкої атлетики 2010 року; призер чемпіонатів світу серед паралімпійців і Паралімпійських ігор серед спортсменів з вадами зору (категорія T12) 2016 року. Психофізіологічне тестування спортсменки проходила близько до екрану. Хід дослідження. Були проаналізовані індивідуальні особливості психофізіологічного стану і результати в бігу на 200 м протягом п'яти місяців. Результати в бігу на 200 м фіксувалися на офіційних і неофіційних змаганнях. Всього проаналізовано 36 результатів. *Результати.* Складено моделі множинної лінійної регресії між результатами в бігу на 200 м у елітної спортсменки з порушенням зору і психофізіологічними показниками. Обрана модель множинної регресії представлена наступними змінними: час простої зорово-моторно-реакції (мс), загальний час виконання тесту зі зворотним зв'язком при 120 сигналах (с), час виходу на мінімальну експозицію сигналу в тесті зі зворотним зв'язком при 30 сигналах (с), час виходу на мінімальну експозицію сигналу в тесті зі зворотним зв'язком при 120 сигналах (с). *Висновки.* Виявлено компенсаторні механізми недостатності зорової функції для підтримки високої швидкості в бігу на 200 м в якості психофізіологічних функцій: показники, характерні для спринтерів (швидкість простий реакції і рухливість нервової системи) і специфічні показники (працездатність, сила нервової системи).

**Ключові слова:** спринт, легка атлетика, зір, обмежені можливості, психофізіологічні функції, нервова система.

### Аннотация

*Цель работы* – выявить влияние психофизиологических факторов на индивидуальную результативность в легкоатлетическом спринте у атлетов высокой квалификации с нарушением зрения на примере элитной спортсменки. *Материал и методы.* В исследовании приняла участие спортсменка высокой квалификации, специализируется в беге на короткие дистанции и прыжках в длину среди спортсменов с нарушениями зрения чемпионка Европы по легкой атлетике 2010 года; призер чемпионатов мира среди паралимпийцев и Паралимпийских игр среди спортсменов с нарушениями зрения (категория T12) 2016 года. Психофизиологическое тестирование спортсменки проходила близко к экрану. *Ход исследования.* Были проанализированы индивидуальные особенности психофизиологического состояния и результаты в беге на 200 м в течение пяти месяцев. Результаты в беге на 200 м фиксировались на официальных и неофициальных соревнованиях. Всего проанализировано 36 результатов. *Результаты.* Составлены модели множественной линейной регрессии между результатами в беге на 200 м у элитной спортсменки с нарушением зрения и психофизиологическими показателями. Выбранная модель множественной регрессии представлена следующими переменными: время простой зрительно-моторно-реакции (мс), общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (с), время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 30 сигналах (с), время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 120 сигналах (с). *Выводы.* Выявлены компенсаторные механизмы недостаточности зрительной функции для поддержания высокой скорости в беге на 200 м в качестве психофизиологических функций: показатели, характерные для спринтеров (скорость простой реакции и подвижность нервной системы) и специфические показатели (работоспособность, сила нервной системы).

**Ключевые слова:** спринт, легкая атлетика, зрение, ограниченные возможности, психофизиологические функции, нервная система.



### Введение

Дистанция 200 м в легкой атлетике характеризуется высокими требованиями к проявлению не только скоростно-силовых возможностей с креатин-фосфатной системой энергообеспечения, но и началом включения анаэробного гликолиза [1; 2]. Поэтому для повышения результативности в данном виде легкой атлетики необходимо развитие не только взрывной силы и способности поддерживать высокую работоспособность в течение 10-15 с, но и способности к скоростно-силовой работе более 10-15 с для поддержания высокой скорости на дистанции [3; 4]. Одним из факторов успешности в скоростно-силовых видах спорта является регуляция напряжения и расслабления мышц со стороны нервной системы. Поэтому от психофизиологических функций и индивидуальных типологических особенностей зависит спортивный результат в данном виде легкой атлетики.

Психофизиологические функции и типологические особенности являются врожденными характеристиками, и поэтому являются одним из основных факторов, определяющих основные аспекты спортивной деятельности [5]. В ряде исследований показана целесообразность учета психофизиологических функций спортсменов для определения индивидуальных стилей спортивной борьбы в единоборствах [6], игровых аплуа в спортивных играх [7; 8; 9] и в других видах спорта вида спорта [10]. Е.П. Ильин [11; 12] критически отмечает, что до сих пор, например, высказывается точка зрения, что для спортивных успехов выгодно иметь сильную, подвижную и уравновешенную нервную систему.

В тех видах спорта, где быстрое действие является одним из главных факторов, определяющих успех спортивной деятельности, спортсмены со стажем в большинстве случаев имеют «спринтерский» типологический комплекс. Он обнаружен у спринтеров-легкоатлетов, в рапиристов, акробатов, спринтеров-велосипедистов, у игроков в настольный теннис [11].

Наконец, в видах спорта, требующих проявления скоростной выносливости (например, в беге на 400 м), большинство спортсменов имеют сильную нервную систему [12; 13], среднюю подвижность нервных процессов, преобладание возбуждения по внутреннему балансу, то есть типологию, способствующую проявлению терпимости к утомлению [12; 13].

Каждая психомоторная способность может быть обусловлена многими задатками (в нашем случае – типологическими особенностями), что позволяет говорить о типологических комплексах, обуславливающих ту или иную способность. Так, скоростные способности (короткое время реагирования на сигнал, быстрое сокращение мышц и высокий максимальный темп движений) обусловлены сочетанием слабой нервной системы с подвижностью нервных процессов и преобладанием возбуждения или уравновешенностью нервных процессов по внешнему балансу. Чем больше у спортсмена есть этих типологических особенностей (а наличие их всех у человека совсем не обязательно), тем более вероятно, что у него выражены скоростные способности [5; 11; 12].

Не смотря на то, что в современных научных исследованиях уже предприняты попытки характеристики спортсменам – представителям разных видов спорта с точки зрения типологических особенностей нервной системы, актуальной задачей является определение психофизиологических показателей и типологических особенностей индивидуально для каждого атлета. Это связано с тем, что индивидуальные психофизиологические различия могут быть настолько выраженными, что будут обуславливать необходимый набор средств и методов подготовки атлетов.

Особенно данная проблема актуальна для спортсменов с ограниченными возможностями [14], в частности, для спортсменов с ограничением зрения. В данном исследовании было сделано предположение, что: 1) существуют психофизиологические факторы, обуславливающие спортивный результат индивидуально для каждого спортсмена; 2) у спортсменов с нарушением зрения повышается влияние психофизиологических факторов как компенсаторных механизмов ограниченных зрительных возможностей.

**Цель работы** – выявить влияние психофизиологических показателей на индивидуальную результативность в легкоатлетическом спринте у атлетов высокой квалификации с нарушением зрения на примере элитной спортсменки.

### Материал и методы

#### Участники

В исследовании приняла участие спортсменка высокой квалификации, специализируется в беге на короткие дистанции



и прыжках в длину, чемпионка Европы по лёгкой атлетике 2010 года; призёр чемпионатов мира среди паралимпийцев и Паралимпийских игр среди спортсменов с нарушениями зрения (категория T12) 2016 года. Психофизиологическое тестирование спортсменка проходила близко к экрану.

*Ход исследования.* Были проанализированы индивидуальные особенности психофизиологического состояния и результаты в беге на 200 м в течение пяти месяцев 2015 г.

Составлены модели множественной линейной регрессии между результатами в беге на 200 м и психофизиологическими показателями.

Результаты в беге на 200 м фиксировались на официальных и неофициальных соревнованиях. Всего проанализировано 36 результатов. За 1 день до старта фиксировались психофизиологические показатели с помощью компьютерной программы «Психодиагностика». Фиксировали следующие параметры [5; 8]:

Комплекс показателей по скорости простой зрительно-моторной реакции (среднее значение из 30 попыток (мс), среднее квадратическое отклонение (мс), количество ошибок); длительность экспозиции (сигнала) – 900 мс;

Комплекс показателей сложной зрительно-моторной реакции выбора 1 элемента из трех и выбора двух элементов из трех (среднее значение из 30 попыток (мс), среднее квадратическое отклонение (мс), количество ошибок); длительность экспозиции (сигнала) – 900 мс;

Комплекс показателей сложной зрительно-моторной реакции выбора двух элементов из трех в режиме обратной связи, т.е. по мере изменения времени реагирования изменяется время подачи сигнала; «короткий вариант» проводится в режиме обратной связи, когда длительность экспозиции изменяется автоматически в зависимости от ответных реакций испытуемого: после правильного ответа длительность следующего сигнала уменьшается на 20 мс, а после неправильного - увеличивается на ту же величину. Диапазон изменения экспозиции сигнала при работе испытуемого находится в пределах 20-900 мс с паузой между экспозициями в 200 мс. Правильным ответом считается нажатие левой (правой) кнопки мыши во время отображения определенной экспозиции (изображения), либо в период паузы после текущей экспозиции. В данном тесте время выхода на минимальную экспозицию сигнала и

время минимальной экспозиции сигнала отражают функциональную подвижность нервных процессов; количество ошибок отражает силу нервных процессов (чем меньше данные показатели, тем выше подвижность и сила нервной системы). Длительность начальной экспозиции – 900 мс; величина изменения длительности сигналов при правильных или ошибочных ответах – 20 мс; пауза между предъявлениями сигналов – 200 мс; число сигналов – 50. Фиксируются показатели: средняя величина латентного периода (М), мс; среднеквадратическая величина отклонения (σ), мс; количество ошибок; время выполнения теста, с; минимальное время экспозиции, мс; время выхода на минимальную экспозицию, с.

Комплекс показателей сложной зрительно-моторной реакции выбора двух элементов из трех в режиме обратной связи, т.е. по мере изменения времени реагирования изменяется время подачи сигнала; «продолжительный вариант» проводится в режиме обратной связи, когда длительность экспозиции изменяется автоматически в зависимости от ответных реакций испытуемого: после правильного ответа длительность следующего сигнала уменьшается на 20 мс, а после неправильного - увеличивается на ту же величину. Диапазон изменения экспозиции сигнала при работе испытуемого находится в пределах 20-900 мс с паузой между экспозициями в 200 мс. Правильным ответом считается нажатие левой (правой) кнопки мыши во время отображения определенной экспозиции (изображения), либо в период паузы после текущей экспозиции. В данном тесте время выхода на минимальную экспозицию сигнала и время минимальной экспозиции сигнала отражают функциональную подвижность нервных процессов; количество ошибок отражает силу нервных процессов (чем меньше данные показатели, тем выше подвижность и сила нервной системы). Кроме того, общее время выполнения теста отражает сочетание силы и подвижности нервных процессов. Длительность начальной экспозиции – 900 мс; величина изменения длительности сигналов при правильных или ошибочных ответах – 20 мс; пауза между предъявлениями сигналов – 200 мс; число сигналов – 120. Фиксируются показатели: средняя величина латентного периода (М), мс; среднеквадратическая величина отклонения (σ), мс; количество ошибок; время выполнения теста, с; минимальное время экспозиции, мс; время выхода на минимальную экспозицию, с.





Определялись также показатели психической работоспособности по тесту Шульте. В данном тесте испытуемому нужно в таблицах 5X5 из 25 цифр (от 1 до 25), расположенных в произвольном порядке, по очереди отмечать цифры от 1 до 25. После прохождения первой таблицы сразу же появляется вторая с другим порядком цифр, и т.д. Всего испытуемый проходит 5 таблиц. Фиксировали время работы на каждой таблице из пяти (мин.), эффективность работы как среднее арифметическое времени работы на пяти таблицах (мин).

*Математическая обработка результатов.* По результатам в беге на 100 м, 200 м и психофизиологическим показателям был проведен множественный регрессионный анализ по типу линейной модели пошаговым методом с помощью программ SPSS и EXCEL.

### Результаты

Для выявления степени влияния психофизиологических функций на спортивный результат в беге на 200 м был проведен множественный регрессионный анализ пошаговым методом. Зависимой переменной был результат пробегания 200 м. Независимыми переменными являлись 39 показателей психофизиологического состояния согласно применяемым методам исследования. При

пошаговом методе множественной регрессии в анализ поочередно вовлекаются анализируемые переменные. Алгоритм анализа множественной регрессии, предусмотренный программой SPSS, позволяет на каждом шаге отбирать наиболее значимые переменные по степени влияния на спортивный результат. В результате отбираются только те модели множественной регрессии, которые содержат наиболее значимые коэффициенты. Остальные переменные помещаются программой в таблицу «Исключенные переменные». В нашем исследовании мы останавливаемся на анализе моделей множественной регрессии, содержащих переменные, включенные программой как переменные моделей множественной регрессии с достоверно значимыми коэффициентами.

Судя по значениям коэффициентов  $R$ ,  $R^2$  и смещенный  $R^2$ , все четыре модели являются достоверными и с высокой степенью точности описывают взаимосвязь между психофизиологическими показателями и временем пробегания 200 м у элитной спортсменки с нарушением зрения (табл. 1). Поскольку во всех шести моделях значения  $R$ ,  $R^2$  и смещенного  $R^2$  близки к 1, можно судить о высокой степени влияния психофизиологических показателей на результаты в беге на 200 м у элитной спортсменки с нарушением зрения.

Таблица 1

Сводная таблица регрессионных моделей влияния психофизиологических показателей на время пробегания дистанции 200 м элитной атлеткой с нарушением зрения (количество измерений – 36)

Модель	R	$R^2$	Смещенный $R^2$	Стандартная ошибка оценки
1	0,779a	0,606	0,595	1,17
2	0,830b	0,689	0,67	1,06
3	0,897c	0,804	0,786	0,85
4	0,927d	0,86	0,841	0,73

Примечания:

- Влияющие переменные: (константа), время простой зрительно-моторно-реакции (среднее значение за одно тестирование из 30 сигналов) (ПЗМР\_ср) (мс);
- Влияющие переменные: (константа), время простой зрительно-моторно-реакции (среднее значение за одно тестирование) (ПЗМР\_ср) (мс); общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вып) (с);
- Влияющие переменные: (константа), время простой зрительно-моторной реакции (среднее значение за одно тестирование) (ПЗМР\_ср) (мс); общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вып) (с); время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 30 сигналах (ФПНС\_вых) (с);
- Влияющие переменные(константа), время простой зрительно-моторно-реакции (среднее значение за одно тестирование) (ПЗМР\_ср) (мс); общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вып) (с); время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 30 сигналах (ФПНС\_вых) (с); время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вых) (с)





О высокой степени влияния психофизиологических показателей на время пробега отрезка 200 м элитной спортсменкой свидетельствует также высокая значимость всех четырех регрессионных моделей (табл. 2).

Пошаговый метод множественного регрессионного анализа позволяет поочередно вовлекать в модели анализируемые показатели. В нашем исследовании на первом шаге, т.е. в первой модели, был вовлечен один показатель – время простой зрительно-моторной реакции (мс) (табл. 3). На втором шаге (модель 2), помимо времени простой зрительно-моторно-реакции (ПЗМР\_ср) (мс); в анализ было вовлечено общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вып) (с). На третьем шаге в третью модель в качестве переменных, влияющих на время пробега отрезка 200 м, были вовлечены следующие показатели: время простой зрительно-моторно-реакции (среднее значение за одно тестирование) (ПЗМР\_ср) (мс); общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вых) (с); время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 30 сигналах (ФПНС\_вых) (с). На четвертом шаге, в четвертой модели, влияющими переменными оказались время простой зрительно-моторно-реакции (среднее значение за одно тестирование) (ПЗМР\_ср) (мс); общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вып) (с); время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 30 сигналах (ФПНС\_вых) (с); время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вых) (с). Помимо переменных, отражающих психофизиологические показатели, каждая модель содержит константу, отражающую другие факторы, влияющие на время пробега отрезка 200 м элитной спортсменкой вне зависимости от анализируемых показателей психофизиологического состояния (табл. 3). Другие факторы, влияющие на время пробега отрезка 200 м, отражает также дисперсия остатков (табл. 2). Анализ достоверности коэффициентов множественной регрессии в рассчитанных моделях показывает, что только в четвертой модели все коэффициенты и константа являются достоверными ( $p < 0,05$ ) (табл. 3).

В первой, второй и третьей моделях множественной регрессии константа является не достоверной (табл. 3). Судя по значениям величины Beta для регрессионных коэффициентов, во всех четырех моделях наиболее влиятельным на время пробега отрезка 200

м является показатель простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР\_ср).

Вторым по степени влияния, хотя и значительно меньшим, является показатель общего времени выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вып) (с). Однако в четвертой модели величина влияния времени выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 30 сигналах (ФПНС\_вых) (с) и время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вых) (с) практически такая же, как и величина влияния простой зрительно-моторной реакции (табл. 3).

Исходя из результатов проведенного анализа коэффициентов в полученных моделях множественной регрессии, для описания влияния психофизиологических функций на время пробега отрезка 200 м элитной атлеткой с нарушением зрения, мы выбрали четвертую модель, поскольку она содержит 4 показателя (наибольшее количество из всех полученных моделей) с достоверными коэффициентами и всех коэффициентов со значениями Beta больше 0,4. В итоге было получено следующее уравнение регрессии:

$$y = 10,13 + 0,045x_1 + 0,017x_2 + 0,001x_3 + 0,008x_4 \quad (1)$$

где:

$y$  – время пробега элитной спортсменкой с нарушением зрения отрезка 200 м;

$x_1$  – время простой зрительно-моторно-реакции (среднее время минимальной экспозиции на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_эксп) (мс),

$x_2$  – общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вып) (с) (мс),

$x_3$  – время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 30 сигналах (ФПНС\_вых) (с);

$x_4$  – время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вых) (с)

Подставив средние значения результатов психофизиологического тестирования атлетки (табл. 4) в данное уравнение, получаем:

$$\begin{aligned} \text{Бег } 200 \text{ м (с)} &= \\ &= 10,13 + 0,045 * 238,08 + 0,017 * 279,56 + 0,001 * 75,83 \\ &+ 0,008 * 66,17 \end{aligned}$$

$$\text{Бег } 200 \text{ м (с)} = 26,20$$



Сводная таблица источников дисперсии и значимости регрессионных моделей влияния психофизиологических показателей на время пробегания дистанции 200 м элитной атлеткой с нарушением зрения (количество измерений – 36)

ANOVA (g) – дисперсионный анализ						
Модель	Параметры	Сумма квадратов	df Степени свободы	Среднее значение квадрата	F	Значимость (p)
1	Регрессия	71,57	1	71,57	52,365	0,000a
	Остатки	46,469	34	1,367		
	Сумма	118,04	35			
2	Регрессия	81,274	2	40,637	36,475	0,000b
	Остатки	36,766	33	1,114		
	Сумма	118,04	35			
3	Регрессия	94,961	3	31,654	43,89	0,000c
	Остатки	23,079	32	0,721		
	Сумма	118,04	35			
4	Регрессия	101,464	4	25,366	47,438	0,000d
	Остатки	16,576	31	0,535		
	Сумма	118,04	35			

Примечания:

а. Влияющие переменные: (константа), время простой зрительно-моторно-реакции (среднее значение за одно тестирование из 30 сигналов) (ПЗМР\_ср) (мс);

б. Влияющие переменные: (константа), время простой зрительно-моторно-реакции (среднее значение за одно тестирование) (ПЗМР\_ср) (мс); общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вып) (с);

с. Влияющие переменные: (константа), время простой зрительно-моторно-реакции (среднее значение за одно тестирование) (ПЗМР\_ср) (мс); общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вып) (с); время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 30 сигналах (ФПНС\_вых) (с);

д. Влияющие переменные: (константа), время простой зрительно-моторно-реакции (среднее значение за одно тестирование) (ПЗМР\_ср) (мс); общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вып) (с); время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 30 сигналах (ФПНС\_вых) (с); время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вып) (с);

Взаимосвязь времени пробегания 200 м и психофизиологических показателей представлена на рисунках 1-3. Для наглядного представления были выбраны психофизиологические показатели первой и второй модели, поскольку они появляются на первых шагах многомерного регрессионного анализа. Графическое представление данных показателей свидетельствует о высокой взаимосвязи между временем пробегания отрезка 200 м временем простой зрительно-моторной реакции (рис. 1), между временем пробегания отрезка 200 м и общим временем выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вып) (с), (рис. 2), а также между всеми этими тремя показателями (рис. 3).

### Дискуссия

Полученные результаты подтвердили выдвинутую в данном исследовании гипотезу,

что у элитных спринтеров существует высокая взаимосвязь между психофизиологическими функциями и скоростью бега.

Цель работы состояла в обосновании влияния психофизиологических факторов на индивидуальную результативность в легкоатлетическом спринте у атлетов высокой квалификации на примере элитной спортсменки. Полученные регрессионные модели с вовлечением от 1 до 4 психофизиологических показателей свидетельствуют о наличии высокой степени влияния психофизиологических показателей на результат в беге на 200 м у элитной спортсменки. Об этом свидетельствуют высокие значения (близкие к 1) R-квадрата, а также высокая достоверность полученных регрессионных моделей и отдельных коэффициентов уравнений регрессии.



Таблица 3

Коэффициенты уравнений множественной регрессии с пошаговым вовлечением показателей (количество измерений – 36)

Модель	Коэффициенты при переменных уравнений регрессии	Нестандартизированные коэффициенты		Стандартизированные коэффициенты	t	p
		B	Стандартная ошибка	Beta		
1	(Constant)	-3,616	4,125		-0,877	0,387
	ПЗМР_ср	0,125	0,017	0,779	7,236	0,000
2	(Constant)	-5,015	3,755		-1,336	0,191
	ПЗМР_ср	0,075	0,023	0,465	3,23	0,003
	СНПвып	0,048	0,016	0,425	2,951	0,006
3	(Constant)	0,803	3,303		0,243	0,809
	ПЗМР_ср	0,089	0,019	0,556	4,725	0,000
	СНП_вып	0,008	0,014	0,586	4,819	0,000
	ФПНС_вых	0,001	0,05	0,415	4,356	0,000
4	(Constant)	10,13	3,974		2,637	0,013
	ПЗМР_ср	0,045	0,016	0,61	5,947	0,000
	СНПвып	0,017	0,012	0,686	6,32	0,000
	ФПНС_вых	0,001	0,044	0,345	4,086	0,000
	СНП_вых	0,008	0,065	0,304	3,487	0,001

Примечания:

Constant - константа,

ПЗМР\_ср - время простой зрительно-моторно-реакции, среднее значение за одно тестирование из 30 сигналов (мс);

СНПвып - общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (с);

ФПНС\_вых - время минимальной экспозиции сигнала в тесте с обратной связью при 30 сигналах (мс);

СНП\_вых - время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 120 сигналах (с);

Таблица 4

Результаты многократного тестирования элитной атлетки с нарушением зрения

Показатели	N	Minimum	Maximum	$\bar{x}$	S	m
Бег 200м	36	23,78	30,50	26,20	1,84	0,31
ПЗМР_ср	36	222,00	265,00	238,08	11,42	1,90
СНПвып	36	256,00	310,00	279,56	16,27	2,71
ФПНС_вых	36	59,00	70,00	66,17	3,50	0,58
СНП_вых	36	71,00	80,00	75,83	2,44	0,41

Примечания:

Бег 200 м – время пробегания отрезка 200 м (с);

ПЗМР\_ср - время простой зрительно-моторно-реакции, среднее значение за одно тестирование из 30 сигналов (мс);

СНП\_вып - общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (с);

ФПНС\_вых - время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 30 сигналах (с);

СНП\_вых - время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 120 сигналах (с);

N – количество тестирований

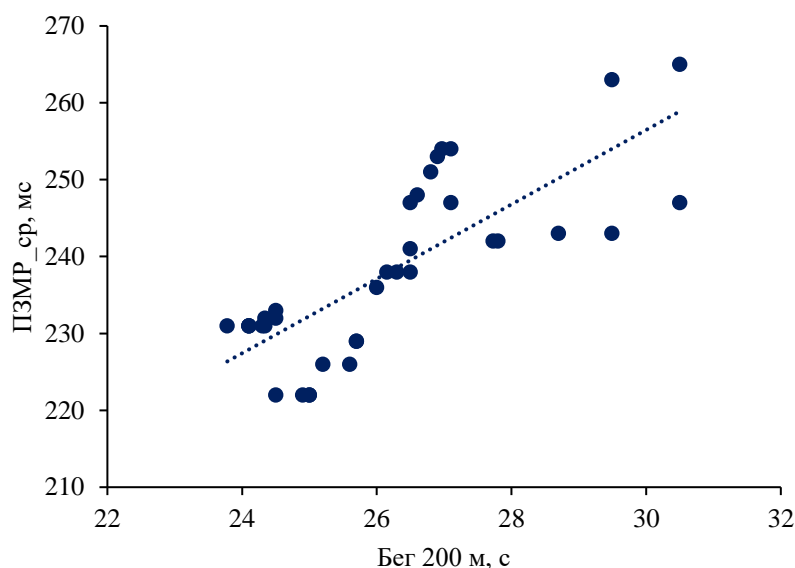


Рис. 1. Взаимосвязь времени пробега 200 м и времени простой зрительно-моторной реакции  
(источник: рисунок авторов):

Бег 200 м – время пробега отрезка 200 м (с);

ПЗМР\_ср - время простой зрительно-моторно-реакции, среднее значение за одно тестирование из 30 сигналов (мс)

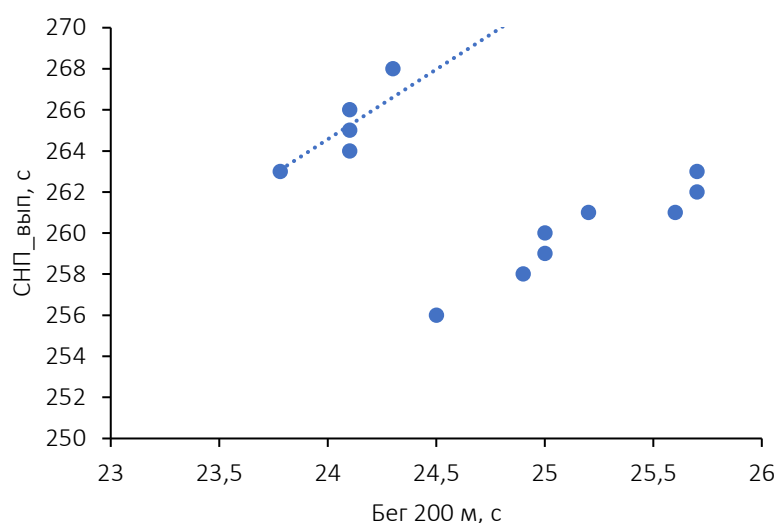


Рис. 2. Взаимосвязь времени пробега 200 м и общим временем выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (источник: рисунок авторов):

Бег 200 м – время пробега отрезка 200 м (с);

СНП\_вып - общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (с)

В нашем случае наиболее значительное влияние оказывает скорость простой реакции. Это вполне естественно, поскольку скорость реагирования на сигнал является одним из наиболее важных факторов в результате бега на 200 м. Мы исследовали время простой зрительно-моторной реакции. Спортсменка проходила исследование в оптических линзах, поэтому

недостаточность зрительной функции была нивелирована.

В данном исследовании было также показано, что существуют психофизиологические факторы, обуславливающие спортивный результат индивидуально для каждого спортсмена. Данное предположение было подтверждено для обследуемой спортсменки.

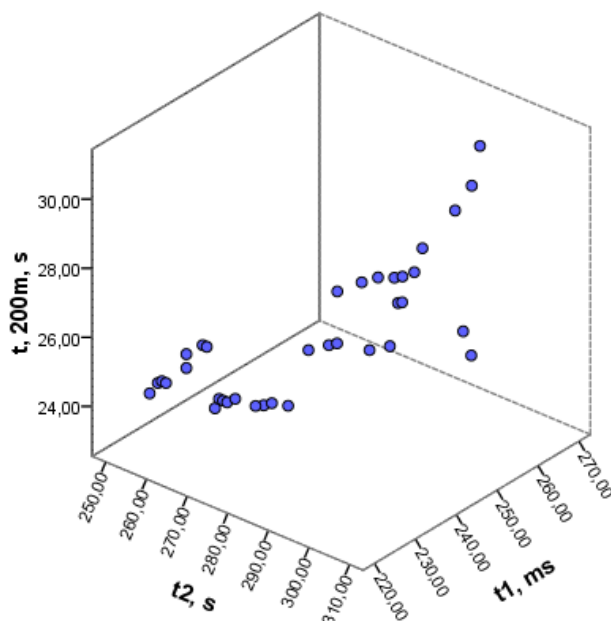


Рис. 3. Взаимосвязь времени пробегания 200 м, времени простой зрительно-моторной реакции и общего времени выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (источник: рисунок авторов):  
t 200 m, s - время пробегания отрезка 200 м (с);  
t1- время простой зрительно-моторно-реакции, среднее значение за одно тестирование из 30 сигналов (мс);  
t2- общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (с) (с)

Были выявлены психофизиологические показатели, которые оказывают существенное влияние на ее результат в беге на 200 м. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что для других элитных атлетов-спринтеров также существуют показатели психофизиологических функций, влияющие на их скорость бега. Возможно, что эти показатели будут аналогичны тем, которые мы получили при обследовании элитной спортсменки. Возможно также, что эти показатели будут несколько варьировать у разных атлетов. Данный аспект требует дополнительных исследований. В литературных данных [5; 11; 12] указывается на то, что существует психофизиологический комплекс спринтера, характеризующийся высокой скоростью простой реакции, слабостью и подвижностью нервной системы. Данное положение подтверждается нашими исследованиями лишь частично. Показатель скорости простой зрительно-моторной реакции, вошедший во все из четырех регрессионных моделей, действительно отражает типичный психофизиологический комплекс спринтера. Кроме того, показатель времени выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте на скорость сложной реакции в режиме обратной связи при 30 сигналах отражает подвижность нервной системы [5]. Данный показатель вошел в

третью и четвертую регрессионные модели. Полученный факт также отражает типичный психофизиологический комплекс спринтера. Однако в качестве наиболее значимых коэффициентов в модели 2-4 вошел также показатель общего времени выполнения теста на скорость сложной реакции в режиме обратной связи при 120 сигналах, который отражает не только подвижность нервной системы, но и ее способность работать длительное время [5]. В четвертую модель вошел также показатель времени выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 120 сигналах. Этот показатель также отражает не только подвижность, но и силу нервной системы. Полученный факт несколько противоречит описанию типичного психофизиологического комплекса спринтера [5; 11; 12], поскольку свидетельствует о способности обследуемой спортсменки к длительной работе нервной системы, следовательно, о силе ее нервной системы. Это может быть связано с ее индивидуальными особенностями, а также с развитием компенсаторных механизмов, связанных с недостаточностью зрительного анализатора. Обследуемая спортсменка характеризуется также высокой способностью к развитию скорости на дистанции. Данное качество особенно проявляется на дистанции 200





м и 400 м. Для этого необходима работоспособность и устойчивость нервной системы, что отражено в высокой значимости психофизиологических показателей, характеризующих данные качества. Высокая работоспособность нервной системы, выявленная у обследуемой спортсменки, может быть также компенсаторным механизмом недостаточности зрительной функции. Это подтверждает вторую часть выдвинутой гипотезы, что у спортсменов с нарушением зрения повышается влияние психофизиологических факторов как компенсаторных механизмов ограниченных зрительных возможностей.

На основании полученных данных может быть представлена теоретическая концепция о регуляции скорости бега у спортсменов с нарушением зрения. Согласно теории функциональных систем П.К. Анохина [15; 16; 17], общую схему взаимосвязи скорости бега и восприятия окружающего пространства можно представить следующим образом. В центральную нервную систему поступают сигналы от проприорецепторов мышц об интенсивности мышечных сокращений. В то же время в центральную нервную систему поступают сигналы от зрительного анализатора об окружающей обстановке. Благодаря этим сигналам регулируется направление бега, а также его скорость. Если условия окружающей среды относительно стабильны, как, например, на беговой дорожке, организм сосредотачивает усилия исключительно на скорости бега. Если же условия окружающей среды меняются, как, например, при беге по пересеченной местности, в различных погодных условиях, скорость и направление бега варьируется.

В том случае, когда информация от зрительного анализатора недостаточна, что происходит в случае недостаточности зрительной функции, в мозге активизируется сигнализация об опасности при беге из-за недостаточности информации об окружающем пространстве [14]. Вследствие этого происходит блокирование процесса развития максимальной скорости перемещения, что отрицательно сказывается на спортивном результате. Легкоатлетам с нарушением зрения тяжелее, чем здоровым спортсменам, развить максимальную скорость бега из-за блокировки скорости со стороны центральной нервной системы.

Частичное или полное решение данной проблемы лежит в активизации компенсаторных механизмов при недостаточности зрительной функции.

В качестве компенсаторных механизмов может выступать повышенное восприятие сигналов от слуховых рецепторов, от проприорецепторов мышц, могут в большей степени, чем у здоровых спортсменов развиваться такие специфические чувства, как «чувство дорожки», «чувство дистанции» и др. Эти сигналы могут полностью или частично блокировать сигналы об опасности, связанные с недостатком зрительной информации, и обеспечивать скорость бега, характерную для возможностей двигательного аппарата (рис. 4).

Логично предположить, что при развитии психофизиологических функций, характерных для конкретного человека, будут развиваться компенсаторные механизмы для уменьшения недостатка зрительного анализатора. Для этого необходимо выявление психофизиологических факторов, связанных со скоростью бега. Это даст возможность более глубокого понимания механизмов регуляции скорости бега у людей с ограниченной зрительной функцией и более оптимального подбора средств и методов при построении тренировочного процесса спринтеров с нарушением зрения.

В нашем исследовании было выявлено, что у обследуемой спортсменки помимо психофизиологических показателей, характерных для спринтеров (скорость простой реакции и подвижность нервной системы) наблюдается выраженность работоспособности нервной системы, т.е. сила нервной системы. Сила нервных процессов является индивидуальной особенностью обследуемой спортсменки. Согласно нашей концепции, развитие сильных сторон спортсмена дает дополнительную информацию центральной нервной системе о перемещении спортсмена, в результате чего будет блокироваться сигнализация об опасности из-за недостаточности зрительного анализатора, и скорость бега спортсмена не будет снижаться. Таким образом, сильная нервная система помогает элитной спортсменке с нарушением зрения показывать высокие спортивные результаты в спринте.

Полученные данные дополняют результаты исследований Ильина Е.П. [11; 12], Лизогуба В.С. [5], Коробейникова Г.В. [6] о наличии психофизиологических особенностей представителей различных видов спорта. Впервые показано влияние психофизиологических показателей, характеризующих работоспособность (силу) нервной системы, на результат в беге на 100 м. Впервые также сформулированы теоретические



положения о механизмах ограничения скорости бега у спортсменов с нарушениями зрения и возможных путях компенсации их ограниченных возможностей при спринтерском беге.

Полученные результаты позволяют сделать следующие рекомендации для практической работы. Поскольку обследуемая спортсменка характеризуется выраженной подвижностью нервной системы и высокой скоростью простой реакции, в тренировочном процессе целесообразно делать упор на развитие стартовой скорости и способности изменять степень напряжения и расслабления мышц. Обследуемая спортсменка характеризуется также выраженной силой нервной системы. Поэтому для нее необходимо также концентрироваться на поддержании скорости на дистанции для развития своего сильного качества, которое выступает также как компенсация недостатка зрения.

Развитие сильных сторон спортсмена дает дополнительную информацию центральной нервной системе о перемещении спортсмена, в результате чего блокируется сигнализация об опасности из-за недостаточности зрительного анализатора, и скорость бега спортсмена не снижается.

Дальнейших исследований требует проверка указанных положений на других спринтерах с нарушениями зрения.

## Выводы

1. Составлены модели множественной линейной регрессии между результатами в беге на 200 м у элитной спортсменки с нарушением зрения и психофизиологическими показателями.

2. Выбранная модель множественной регрессии представлена следующими переменными: время простой зрительно-моторно-реакции (мс), общее время выполнения теста с обратной связью при 120 сигналах (с), время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 30 сигналах (ФПНС\_вых) (с), время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте с обратной связью при 120 сигналах (СНП\_вых) (с).

3. Выявлены компенсаторные механизмы недостаточности зрительной функции для поддержания высокой скорости в беге на 200 м в качестве психофизиологических функций: показатели, характерные для спринтеров (скорость простой реакции и подвижность нервной системы) и специфические показатели (работоспособность, сила нервной системы).

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют, что не существует конфликта интересов.

## Referencic

1. Brazil A, Exell T, Wilson C, Willwacher S, Bezodis I, Irwin G. Lower limb joint kinetics in the starting blocks and first stance in athletic sprinting. *Journal of Sports Sciences*. 2017;35(16):1629-35.
2. Znazen H, Slimani M, Miarka B, Butovskaya M, Siala H, Messaoud T, et al. Mental skills comparison between elite sprint and endurance track and field runners according to their genetic polymorphism: a pilot study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2017;57(9):1217-26.
3. Kozina, Z., Barybina, L., Mishchenko, D., Tsikunov A., & Kozin A. (2011). The program "Psychodiagnostics" as a means of determining psycho-physiological characteristics and functional state in the physical education of students. *Physical education of students*, 3, 56-59.
4. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
5. Kozina, Z. L., Krzysztow, P., & Katarzyna, P. (2015). The concept of individual approach in sport. *Pedagogics Psychology Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 19(3), 28-37. doi:10.15561/18189172.2015.0305
6. Sobko, I.N., Kozina, Zh.L., Iermakov, S.S., Muszkieta, Radosław, Prusik, Krzysztof, Cieślicka, Mirosława, & Stankiewicz, Błażej (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 18(10), 45-51. doi:10.5281/zenodo.10490
7. Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). *Evaluation and correction of physiological states in sports*, Kharkiv, KNPU. In *Ukrainian*
8. Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., et al. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *JPES*, (17)2, 648 – 655.
9. Blecharz J, Siekanska M. Temperament structure and ways of coping with stress among professional soccer and basketball players. *Biology of Sport*. 2007;24(2):143-56.
10. Boldak A, Guszowska M. Are Skydivers a Homogenous Group? Analysis of Features of



- Temperament, Sensation Seeking, and Risk Taking. *International Journal of Aviation Psychology*. 2013;23(3):197-212.
11. Ilin EP. Differentsialnaya psihofiziologiya, ee mesto i rol v izuchenii lichnosti sportsmenov. [Differential psychophysiology, its place and role in the study of the personality of athletes], *Sportivnaya i vozrastnaya psihofiziologiya*. 1974;(0)1:5-24.
12. Ilin EP. Sila nervnoy sistemy i metodika ee issledovaniya [The strength of the nervous system and the methods of its investigation]. *Psihofiziologicheskie osnovyi fizicheskogo vospitaniya i sporta*. 1972;(0)1:5-12.
13. Chen Y, Zhou AQ, Qian GR, Gong XQ. Pre-competition Psychological Training of Middle School Athletes in Middle and Long Distance Race from the perspective of Temperament Type-Case study. Ma XD, Xu F, editors. Liverpool: World Acad Union-World Acad Press; 2012. 177-81 p.
14. Fagher K, Forsberg A, Jacobsson J, Timpka T, Dahlstrom O, Lexell J. Paralympic athletes' perceptions of their experiences of sports-related injuries, risk factors and preventive possibilities. *European Journal of Sport Science*. 2016;16(8):1240-9.
15. Anokhin PK. Shuleikina Kira V., System organization of alimentary behavior in the newborn and the developing cat. *Developmental Psychology*. 1977;10(5):385-419
16. Anokhin PK. Systemogenesis as a general regulator of brain development, Progress in Brain Research. *The Developing Brain*, Amsterdam, Elsevier. 1963;(0)9:54-86.
17. Anokhin PK. *Biology and neurophysiology of the conditioned reflex and its role in adaptive behavior*. Elsevier, 1973:592.

---

#### Информация об авторах

##### Чайка Е.И.

Заслуженный мастер спорта по легкой атлетике,  
соискатель

[helen04011981@ukr.net](mailto:helen04011981@ukr.net)

Харьковский национальный педагогический  
университет им. Г.С. Сковороды  
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

#### Information about the authors

##### Chaika O.I.

[helen04011981@ukr.net](mailto:helen04011981@ukr.net)

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical  
University  
Alchevskiyh str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

Принята в редакцию 08.08.2018

Received: 08.08.2018



## SCIENTIFIC PUBLICATION

Health, sport, rehabilitation, 2018, (4)3, 141

The original layout was prepared by Kozina Zh. L. ;  
Drawings in the original layout: Kozina Zh.L., Kozin V.Yu.  
Site Manager: Kozina Zh.L.  
Cover: Kozina Zh.L.  
Cover photo: Ruzhinskii P.L., Kozin S.V.

Signed in the press on 25.09.2018.  
Format 60x84 / 16, Offset paper, Headset Times.  
The printing is digital. Conditional printed sheets 16,27.  
Circulation 300 copies. Order No. 24567

Printed in «DOMINO»  
61000, Kharkov, area Constitution, 2/2  
Tel: +380 (57) 731-25-09



НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Здоров'я, спорт, реабілітація, 2018. Т.4. №3 173 с.

Оригінал-макет підготовлений: Козіна Ж.Л. ;

Малюнки в оригінал-макеті: Козіна Ж.Л., Козін В.Ю.

Менеджер сайтів: Козіна Ж.Л.

Обкладинка: Козіна Ж.Л.

Фотографія на обкладинці: Ружинський П.Л., Козін С.В.

Підписано до друку 25.09.2018 р.

Формат 60х84 / 16, Папір офсетний, Гарнітура Times.

Друк цифровий. Ум.друк.арк. 16,27.

Тираж 300 прим. Замовлення № 24567

Надруковано в ТОВ «ДОМІНО»

61000, м. Харків, пл. Конституції, 2/2

Тел: +380 (57) 731-25-09





Здоровье, спорт, реабилитация, 2018. Т. 4. №3. 173 с.

Оригинал-макет подготовлен: Козина Ж.Л.;

Рисунки в оригинал-макете: Козина Ж.Л., Козин В.Ю.

Менеджер сайтов: Козина Ж.Л.

Обложка: Козина Ж.Л.

Фотография на обложке: Ружинский П.Л., Козин С.В.

Подписано в печать 25.09.2018 г.

Формат 60х84/16, Бумага офсетная, Гарнитура Times.

Печать цифровая. Усл.печ.листов 16,27.

Тираж 300 экз. Заказ № 24567

Отпечатано в ООО «ДОМИНО»

61000, г. Харьков, пл. Конституции, 2/2

Тел: +380 (57)731-25-09

