

воспитание. – 2000. – №1. – С.41.

3. Lyadova N.V. Zdorov'yazberezheniya v suchasnomu osvitt'omu protsesi : problemi, perspektivi [Elektronniy resurs] / N.V. Lyadova. – Rezhim dostupu : <http://forumpoipkro.forum24.ru/>

4. Madzhuga A. G. Zdorov'esberegayushchie obrazovatel'nye tekhnologii i formirovanie valeologicheskoi kul'tury lichnosti / A.G. Madzhuga // Alma mater. – 2005. – № 2. – М.: Izd-vo RUDN. – С. 59–60.

5. Yakhno Є.G. Kompleksnii rozvitok fizichnikh i moral'nikh yakosti ditei starshogo doshkil'nogo viku v protsesi fizichnogo vikhovannya: avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya kandidata nauk z fiz. vikhovannya i sportu: spets. 24.00.02 «Fizichna kul'tura, fizichne vikhovannya riznikh grup naseleennYA» / Є.G. Yakhno. — К., 2011. — 40 s.

6. Herring J.A. Tragedian's Pediatric orthopedics. W.B. – Saunders Company, 2000. – P. 70 – 71.

7. Robertson I. Prospective analysis of stoma-related complications / Robertson I. [et all.] // Colorectal Dis. – 2005. – Vol. 3. – P. 279-285.

8. The European health report 2012: charting the way to well-being [Ehl. resurs]. – Rezhim dostupa: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0004/197113/TheEuropean-health-report-2012.-Charting-the-way-to-well-being.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/197113/TheEuropean-health-report-2012.-Charting-the-way-to-well-being.pdf)

9. Tyson F. Physical activity and mental health in a population / F. Tyson, K. Wilson, D. Crone et al. // Journ. of Mental Health. – 2010. – P. 1–8.

10. Margarete Blank-Mathieu. Medienerziehung im Kindergarten. Aus: Armin Krenz (Hg.): Handbuch für ErzieherInnen in Krippe, Kindergarten, Vorschule und Hort. Neuauflage. München: mvg-verlag, 40. Lieferung 2001. – S. 52 – 57.

DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2020.3(123).18

УДК 378:796:612.17

*Крук М.З.,*

*доцент кафедри фізичного виховання та спортивного вдосконалення  
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

*Ляшевич А.М.,*

*старший викладач кафедри медико-біологічних дисциплін  
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

*Чернуха І.С.,*

*старший викладач кафедри медико-біологічних дисциплін  
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

*Крук А.З.,*

*старший викладач кафедри теоретико-методичних основ фізичного виховання і спорту  
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

*Левчук Л.І.*

*викладач кафедри теоретико-методичних основ фізичного виховання і спорту  
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

#### **ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ СТУДЕНТІВ, ЩО ЗАЙМАЮТЬСЯ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ І СПОРТОМ**

*У статті проаналізовано результати власного дослідження, що проводилось на базі факультету фізичного виховання і спорту Житомирського державного університету імені Івана Франка та полягало в оцінці функціонального стану кардіореспіраторної системи організму студентів четвертого курсу за індексом Скібінського, як критерію його оцінки та аналізу динаміки значення даного індексу досліджуваних студентів з результатами, показаними ними ж, на другому курсі навчання.*

**Ключові слова:** *фізична культура, спорт, студенти, кардіореспіраторна система, індекс Скібінського.*

**Крук Н.З., Ляшевич А.М., Чернуха І.С., Крук А.З., Левчук Л. І. Функциональное состояние кардиореспираторной системы организма студентов, занимающихся физической культурой и спортом.** *В статье проанализированы результаты собственного исследования, проведенного на базе факультета физического воспитания и спорта Житомирского государственного университета имени Ивана Франка и состояла в оценке функционального состояния кардиореспираторной системы организма студентов четвертого курса по индексу Скибинского, как критерия его оценки и анализа динамики значения данного индекса исследуемых студентов результатам, показанными ими же, на втором курсе обучения.*

**Ключевые слова:** *физическая культура, спорт, студенты, кардиореспираторная система, индекс Скибинского.*

**Kruk M.Z., Liashevych A.M., Chernukha I.S., Kruk A.Z., Levchuk L.I. Functional state of the cardiorespiratory system of the body of students engaged in physical culture and sports.** *According to the authors, the assessment of the functional state of the cardiorespiratory system of the body during physical training and sports is of paramount importance because of the huge role of this system in the adaptation to physical activity of different nature, the optimal functioning of the organism in the most varied in terms of training activity.*

The analysis of the scientific literature shows that the deterioration of the indicators of the functional state of the cardiorespiratory system of the human body caused by the weakening of socio-economic conditions in the country, the influence of radioactive radiation, the deterioration of the quality of nutrition, the decrease of motor activity, etc. There is also a general increase in the number of cardiovascular diseases, deterioration of the body's functional reserves, systemic impaired posture, the presence of various disorders of the musculoskeletal system, a decrease in the level of physical fitness, etc.

All this happens against the background of the weakening of the functions of the cardio-respiratory and nervous systems of the body during training and during the exams, which negatively affects the formation of health of future specialists. Therefore, since there is a tendency to deteriorate the health of students, in particular, the condition of their cardio-respiratory system, the question of improving it through the use of physical education is very relevant.

**Key words:** physical culture, sports, students, cardiorespiratory system, Skibinsky index.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку суспільства більшість проблем зі здоров'ям студентів викликані дефіцитом рухової активності, які закономірно виникають у процесі навчання у вищому навчальному закладі. Зниження рухової активності призводить до падіння тону кровеносних судин, внаслідок чого збільшується навантаження на серце. Прослідковується загальне збільшення кількості серцево-судинних захворювань, погіршення функціональних резервів організму, системне порушення постави, наявність різних вад опорно-рухового апарату, зниження рівня фізичної підготовленості, тощо. Така тенденція відбувається на фоні послаблення функцій кардіореспіраторної та нервової систем організму впродовж навчання та в період заліково-екзаменаційних сесій, що негативно впливає на формування здоров'я майбутніх фахівців.

Аналіз наукової літератури свідчить, про погіршення показників функціонального стану кардіореспіраторної системи організму людини спричиненого послабленням соціально-економічних умов в державі, впливом радіоактивного випромінювання, погіршенням якості харчування, зменшенням рухової активності, тощо.

Охорона здоров'я студентів традиційно вважається однією з найважливіших соціальних завдань українського суспільства. Успішна підготовка висококваліфікованих кадрів тісно пов'язана зі зміцненням і охороною здоров'я, підвищенням працездатності студентської молоді. Сучасні темпи розвитку суспільства висувають все більш високі вимоги до людини та об'єму її діяльності. Питання різкого та значного підвищення фізичного та духовного потенціалу стає першочерговим [2].

Фізичний розвиток найбільш оптимально проходить у процесі фізичного виховання за допомогою фізичних вправ, педагогічний вплив яких спрямований, головним чином, на оптимізацію біологічних процесів в організмі студента. Якісно фізичний розвиток характеризується перш за все, суттєвими змінами функціональних можливостей організму в певні періоди вікового розвитку, які виражаються в зміні окремих фізичних якостей і загальному рівні фізичної працездатності [1].

По суті, фізична культура є основним (якщо не єдиним) засобом, який гарантує порятунок людства від фізичної деградації і виродження. Адаптація рухового арсеналу людини зумовлює погіршення її здоров'я, занепад творчої активності тощо [8].

Оскільки, спостерігається тенденція до погіршення стану здоров'я студентів, зокрема, стану їх кардіореспіраторної системи, то питання її покращення за рахунок використання засобів фізичного виховання є досить актуальним, що й зумовило вибір теми нашої статті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Особливості функціонування кардіореспіраторної системи організму при заняттях фізичною культурою і спортом досліджувались Мурзою В.П. (2007), Архиповим О.А. (2007), Хорошухою М.Ф. (2007) Маліковим М.В. (2009), Богдановською Н.В. (2009) та іншими.

Визначення рівня функціонального стану кардіореспіраторної системи організму студентів та його оцінка є предметом постійного дослідження багатьох науковців та фахівців, зокрема Косинського Є.О. (2004); Мельникової Н.А., Лукьянкової В.Н. (2005); Каленіченко О.В. (2008); Сітнікової Н.С. (2010).

**Метою статті** є дослідження динаміки функціонального стану кардіореспіраторної системи організму студентів, відповідно до обраної ними спортивної спеціалізації.

**Методи дослідження:** узагальнення наукової і методичної літератури, індекс Скібінського, порівняльний аналіз.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Інтенсифікація навчання у вищих навчальних закладах вимагає високої працездатності і здоров'я студентів. У вузькому розумінні фізичну працездатність розглядають як функціональний стан кардіореспіраторної системи. Подібний підхід цілком виправданий, так як кардіореспіраторна система отримує основне навантаження в процесі адаптації організму до фізичних навантажень. Стан кардіореспіраторної системи студентів є важливим фактором при визначенні рівня здоров'я і працездатності окремого індивіда та особливо тих, хто вирішив займатися фізичною культурою або спортом. Особливу увагу потрібно приділяти студентам факультетів фізичного виховання і спорту першого року навчання, так як вчасне визначення показників та стану кардіореспіраторної системи дадуть можливість спланувати подальшу роботу на практичних заняттях, дозувати навантаження та досягти бажаного позитивного результату. Особливо це стосується тих, хто систематично не займався фізичною культурою або спортом до вступу у ВНЗ, але вирішив з цим пов'язати свою професійну діяльність.

Фізичне навантаження вимагає істотного підвищення функціонування кардіореспіраторної системи, від яких значною мірою (у тісному взаємозв'язку з іншими фізіологічними системами організму) залежить забезпечення працюючих м'язів достатньою кількістю кисню та видалення із тканин вуглекислоти та інших продуктів метаболізму [6].

Усі ці зміни спрямовані на виконання одного завдання: дозволити системі задовольнити потреби, які забезпечують максимальну ефективність її функціонування. Чим ефективнішими будуть дані процеси, тим більшою буде працездатність

людини. При регулярних заняттях фізичними вправами діяльність системи кровообігу поступово оптимізується [4].

При систематичному м'язовому тренуванні в організмі виникають спочатку компенсаторні, а потім адаптаційні зміни. Компенсаторні механізми пов'язані з мобілізацією наявних резервних можливостей організму. При тривалих і систематичних тренуваннях, які здебільшого супроводжуються дефіцитом кисню, спостерігається збільшення резервних можливостей організму. Цікавим є питання про те, як і за рахунок яких механізмів мобілізуються резерви дихальної системи при адаптації до фізичних навантажень [7].

Фізичні навантаження викликають перебудови різних функцій організму, особливості і ступінь яких залежать від потужності, характеру рухової діяльності, рівня здоров'я та тренуваності людини. В основі розвитку тренуваності, в свою чергу, лежить процес адаптації організму до фізичних навантажень [3].

Серед фізіологічних чинників, що визначають ступінь адаптації до фізичних навантажень, велике значення мають показники стану системи, що забезпечує транспорт кисню, а саме, кардіореспіраторної системи. Адже, дихальна і серцево-судинна системи організму працюють у тісному взаємозв'язку одна з одною.

Фізичне навантаження сприяє зміні діяльності не тільки органів дихання та серця, але і кровоносних судин. Активна рухова діяльність викликає розширення кровоносних судин, зниження тонуусу їх стінок, підвищення їх еластичності. При фізичних навантаженнях майже повністю розкривається мікроскопічна капілярна мережа, яка в спокої задіяна лише на 30–40 %. Все це дозволяє істотно прискорити кровообіг і, отже, збільшити надходження поживних речовин та кисню в усі клітини і тканини організму [5].

У спортсменів, як і у всіх практично здорових людей, зовнішнє дихання не лімітує швидкість споживання кисню, киснево-транспортні можливості визначаються в основному циркуляторними можливостями і, насамперед, здатністю серця прокачувати велику кількість крові по судинах, тим самим забезпечуючи високу об'ємну швидкість кровотоку через легені.

Оцінка функціонального стану кардіореспіраторної системи організму під час занять фізичною культурою і спортом має першочергове значення у зв'язку з величезною роллю даної системи у пристосуванні до фізичних навантажень різного характеру, оптимальному функціонуванні організму в найрізноманітніших за своїм змістом умовах тренувальної та змагальної діяльності [6].

Дослідження проводилось на базі факультету фізичного виховання і спорту Житомирського державного університету імені Івана Франка та полягало в оцінці функціонального стану кардіореспіраторної системи організму студентів 4-го курсу за індексом Скібінського, як критерію його оцінки та аналізу динаміки значення даного індексу досліджуваних студентів з результатами, показаними ними ж, на 2-му курсі навчання.

В експерименті брали участь 30 студентів віком 20 років, чоловічої статі. Експеримент не передбачав виділення контрольної та експериментальної груп, дослідження проводилось на одних і тих же студентах, тому результати показані студентами на 2-му курсі умовно були віднесені до контрольної групи, а значення індексу Скібінського, що були отримані на 4-му курсі, вважалися результатами експериментальної групи. Всі студенти за станом здоров'я належали до основної медичної групи.

Для розрахунків значення індексу Скібінського (ІС) використовувалась формула:

$$ІС = ЖЄЛ \times ЗДвдих : ЧСС : 100$$

де, ЖЄЛ – життєва ємність легень (мл); ЗДвдих – затримка дихання на вдиху (сек); ЧСС – частота серцевих скорочень (уд/хв).

Експеримент проводився в декілька етапів. На першому етапі було визначено життєву ємність легень (ЖЄЛ), частоту серцевих скорочень (ЧСС) у стані спокою та час затримки дихання на вдиху (ЗДвдих; проба Штанге) студентів 2-го курсу факультету фізичного виховання і спорту ЖДУ імені Івана Франка та обраховано значення індексу Скібінського. На другому етапі нами були отримані значення ЖЄЛ, ЧСС та проби Штанге тих самих студентів, але вже на 4-му курсі. Отримані результати були занесені у протоколи дослідження. І на третьому – всі показники було проаналізовано, визначено бали за оціночною таблицею, зроблено порівняльний аналіз значення індексу Скібінського з відповідністю до норми та між групами, виявлено динаміку рівня функціонального стану кардіореспіраторної системи організму студентів відносно обраної ними спортивної спеціалізації та зроблено висновки.

Таблиця 1

Середні показники вимірів для розрахунків значення індексу Скібінського контрольної та експериментальної груп

Виміри	Контрольна (n=30) $\bar{x} \pm m$	Експериментальна (n=30) $\bar{x} \pm m$
ЖЄЛ (мл)	4263 ± 11,43	4630 ± 11,56
Проба Штанге (сек)	76,7 ± 3,87	74,5 ± 3,83
ЧСС (уд/хв)	66,1 ± 0,71	67,7 ± 0,72
Індекс Скібінського (у.о.)	45,6 ± 2,47	50,2 ± 2,6
Оцінка (бали)	4,06 ± 0	4,15 ± 0

де,  $\bar{x}$  – середнє арифметичне; m – величини середніх помилок.

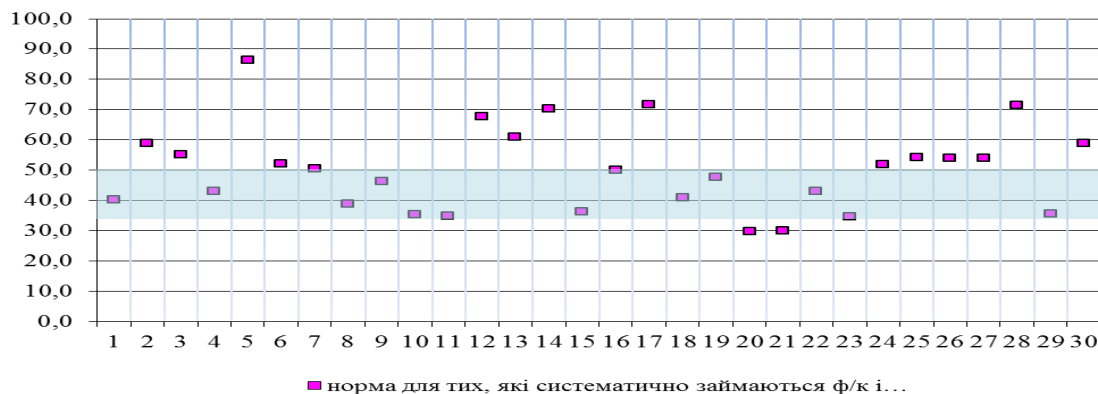
Як бачимо, середній показник життєвої ємності легень студентів четвертого курсу факультету фізичного виховання і спорту, що були умовно віднесені до експериментальної групи становить 4630 мл, показник проби Штанге – 74,5 сек, а частота серцевих скорочень – 67,7 уд/хв. У свою чергу, середній показник життєвої ємності легень студентів на другому курсі становив 4263 мл, показник проби Штанге – 76,7 сек, а частота серцевих скорочень – 66,1 уд/хв (Табл. 1).

Після обрахунку даних за відповідною формулою значення індексу Скібінського студентів факультету фізичного

виховання і спорту становить 45,6 у.о. та 50,2 у.о., відповідно на 2-му і 4-му курсах, а тому різниця між показниками становить 4,6 у.о. (Табл. 1).

Варто зазначити, що якщо показник проби Штанге був вищим у студентів 4-го курсу, то різниця між показниками була б більш суттєвою. У свою чергу, це сприяло тому, що середній показник значення індексу Скібінського студентів майже не змінився, оскільки, у студентів 2-го курсу він становить 4,06 бала, а у студентів 4-го курсу – 4,15 бали, що свідчить про покращення функціонального стану кардіореспіраторної системи, хоч і не суттєве.

У нормі у практично здорових не тренуваних чоловіків значення індексу Скібінського дорівнює 25–39 у.о., а в осіб, які систематично займаються фізичною культурою і спортом – 35–49 у.о. Тож, аналізуючи значення індексу Скібінського студентів 4-го курсу, що нижче норми його значення відмічено лише у двох студентів з тих, хто приймав участь у дослідженні. У інших же студентів значення індексу Скібінського відповідає або нормі для осіб, які систематично займаються фізичною культурою і спортом (12 чол.), або вище неї (16 чол.) (Рис. 1).



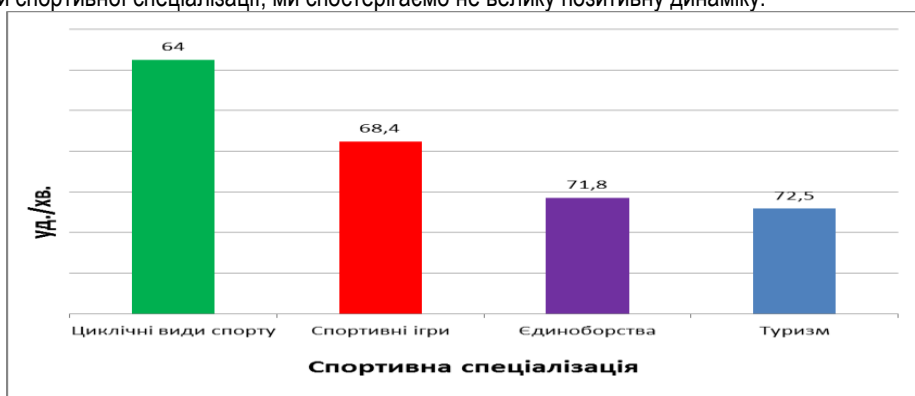
■ норма для тих, які систематично займаються ф/к і...

**Рисунок 1. Відповідність нормі значення індексу Скібінського студентів 4-го курсу факультету фізичного виховання і спорту**

Цікавим є той факт, що у студентів, що мають значення індексу Скібінського вище норми, 12 студентів або 75% займаються циклічними видами спорту (легка атлетика, плавання, сучасне п'ятиборство).

Варто зазначити, що, як на другому, так і на четвертому курсах по 6 студентів факультету фізичного виховання і спорту, що становить 20 % від кількості студентів, які приймали участь у дослідженні, показали «відмінну» оцінку індексу Скібінського. Оцінка індексу «добре» у 22-ох студентів 4-го курсу (73,3 %), що на два студенти більше ніж на 2-му курсі. І відповідно, на два студенти менше на 4-му курсі показали «задовільну» оцінку у порівнянні із результатом дослідження півторарічної давнини. Проаналізувавши динаміку результатів індексу Скібінського студентів 4-го та 2-го курсі, дійшли висновку, що середній показник значення індексу Скібінського має певну позитивну динаміку, хоч і не суттєву, і становить 45,6 у.о., і 50,2 у.о., відповідно на 2-му і 4-му курсах, з різницею між значеннями 4,6 у.о.

Динаміка могла би бути більш суттєвою, якщо не середній показник ЧСС, який у студентів 4-го курсу становить 67,7 уд/хв, що на 1,6 уд/хв більше, ніж на 2-му курсі. А, оскільки, у формулі для визначенні індексу Скібінського, показник ЧСС є дільником, то і значення індексу Скібінського зменшується. Здійснивши аналіз динаміки результатів індексу Скібінського студентів 4-го курсу факультету фізичного виховання і спорту з результатами, показаними цими ж студентами на 2-му курсі, відносно обраної ними спортивної спеціалізації, ми спостерігаємо не велику позитивну динаміку.



**Рисунок 2. Середні показники ЧСС студентів з різною спортивною спеціалізацією**

Варто відмітити, що стосовно середніх показників ЧСС студентів, відповідно до обраної ними спортивної спеціалізації, найнижчий показник (64 уд/хв) спостерігається у студентів, що займаються легкою атлетикою, плаванням, сучасним п'ятиборством, оскільки, вочевидь, заняття циклічними видами спорту мають найбільший позитивний вплив на функціональний стан кардіореспіраторної системи (Рис. 2).

У студентів, що спеціалізуються у спортивних іграх та єдиноборствах, середній показник ЧСС виявлено на рівні 68,4 уд/хв. та 71,8 уд/хв. відповідно. І найбільший показник (72,5 уд/хв.) простежується у студентів, які займаються туризмом, що свідчить про нижчий рівень тренуваності кардіореспіраторної системи, ніж у представників циклічних видів спорту.



**Висновки.** Проаналізувавши науково-методичну літературу з проблеми дослідження, можна зробити висновок, що реакція організму на фізичні навантаження змінюється залежно від особливостей розвитку організму людини. У студентів, що займаються фізичною культурою і спортом за строго нормованими навантаженнями, тренується кардіореспіраторна система, підвищуються її функціональні і резервні можливості, зростає працездатність та витривалість організму порівняно з нетренованими однолітками. У відповідь на фізичне навантаження збільшується хвилиний об'єм крові, який прокачується серцем. У тренуваних студентів це відбувається швидше за рахунок збільшення систолічного об'єму крові, ніж частоти серцевих скорочень. Під час максимальних фізичних навантажень у тренуваних юнаків, на відміну від нетренованих, хвилиного об'єму крові достатньо для забезпечення усіх органів та систем киснем. Крім того, збільшення рухової активності під час навчального процесу є одним із чинників профілактики серцево-судинних захворювань.

**Перспективи подальших досліджень.** Перспективою подальших досліджень може бути визначення функціонального стану кардіореспіраторної системи організму спортсменів, на етапі вищих спортивних досягнень, що займаються різними видами спорту та провести порівняльний аналіз отриманих показників.

#### Література:

1. Іванська О.В. Покращення фізичного стану студентів 18-19 років засобами аквааеробіки / О.В. Іванська, М.В. Маліков // Фізичне виховання та спорт. – 2016. – №2. – С. 14-19.
2. Косінська А.В. Формування здорового способу життя студентської молоді засобами фізичного виховання / А.В. Косінська, А.С. Ровний // XV Міжнародна науково-практична конференція: Фізична культура, спорт та здоров'я. – 2015. – С. 157-159.
3. Крук М.З. Методи оцінки функціонального стану організму / М.З. Крук, Д.В. Кліменчук // Студентська спортивна наука – 2015: збірник наукових праць I Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. – Житомир: Вид-во «Рута», 2015. – С.55-62.
4. Ляшевич А.М. Визначення фізіологічного стану серцево-судинної системи під час фізичного навантаження у спортсменів, які займаються різними видами спорту / А.М. Ляшевич, І.С. Чернуха // "Біологічні дослідження – 2013". Матеріали IV науково-практичної всеукраїнської конференції молодих вчених та студентів. – Житомир, 2013. – С. 183-184.
5. Маліков М.В. Фізіологія людини: підручник для студ. вищих навч. закладів / М.В. Маліков [та ін.]; – Запоріжжя: Запорізький національний ун-т, 2009. – 758 с.
6. Мурза В.П. Спортивна медицина: Навч. посіб. для вищих навчальних закладів / В.П. Мурза, О.А. Архипов, М.Ф. Хорошуха. – К.: Університет „Україна”, 2007. – 249 с.
7. Пикалюк В.С. Фізична працездатність та функціональний стан кардіореспіраторної системи юних плавців / В.С. Пикалюк, О.В. Усова, О. Сологуб // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. – 2012. - № 3. – С. 363-368.
8. Пільова С.Г. Вплив фізичних вправ на фізичну працездатність студентів закладів вищої освіти / С.Г. Пільова, І.В. Панасюк, В.А. Бандура // Теорія та методика навчання (з галузей знань). – 2020. – Випуск 21. – Т. 2. – С. 43-47.
9. Сітнікова Н.С. Оцінка фізичної підготовленості і функціонального стану організму у системі медико-біологічного контролю / Н.С. Сітнікова // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2010. – №1. – С. 61-63.

#### References

1. Ivanska O.V. Pokrascchennya flzichnogo stanu studentiv 18-19 rokiv zasobami akvaaeroblki / O.V. Ivanska, M.V. Mallkov // Flzichne vihovannya ta sport. – 2016. – №2. – S. 14-19.
2. Koslnska A.V. Formuvannya zdorovogo sposobu zhittya studentskoYi molodl zasobami flzichnogo vihovannya / A.V. Koslnska, A.S. Rovniy // XV Mlzhnarodna naukovopraktichna konferentsiya: Flzichna kultura, sport ta zdorov'ya. – 2015. – s. 157-159.
3. Kruk M.Z., Klmenchuk D.V. Metodi otslnki funktslalnogo stanu organlzmu / Studentska sportivna nauka – 2015: zblrnik naukovih prats I vseukraYinskoYi studentskoYi naukovopraktichnoYi konferentslYi. – Zhitomir: Vid-vo «Ruta», 2015. S. 55-62.
4. Lyashevych A.M. Vyznachennya fiziolohichnoho stanu sertsevo-sudynnoi systemy pid chas fizychnoho navantazhennya u sport-smeniv, yaki zaumayut'sya riznyy vydamy sportu / A.M. Lyashevych, I.S. Chernukha // "Biolohichni doslidzhennya – 2013". Materialy IV naukovopraktychnoyi vseukrayins'koyi konferentsiyi molodykh vchenykh ta studentiv. – Zhytomyr, 2013. – S. 183-184.
5. Malikov M.V. Fiziolohiya lyudyny: pidruchnyk dlya stud. vyshchykh navch. zakladiv / M.V. Malikov [ta in.]; – Zaporizhzhya: Zaporiz'ky natsional'nyy un-t, 2009. – 758 s.
6. Murza V.P. Sportyvna medytsyna: Navch. posib. dlya vyshchykh navchal'nykh zakladiv / V.P. Murza, O.A. Arkhyrov, M.F. Khoroshukha. – K.: Universytet „Ukrayina”, 2007. – 249 s.
7. Pykalyuk V.S. Fizychna pratsezdatsnist' ta funktsional'nyy stan kardiorespiratornoYi systemy yunykhl plavtsiv / V.S. Pykalyuk, O.V. Usova, O. Solohub // Fizychno vykhovannya, sport i kul'tura zdorov'ya u suchasnomu suspil'stvi. – 2012. - № 3. – S. 363-368.
8. Pilova S.G. Vpliv flzichnih vprav na flzichnu pratsezdatsnist studentiv zakladiv vischoYi osvlti / S.G. Pilova, I.V. Panasyuk, V.A. Bandura // Teorlya ta metodika navchannya (z galuzey znan). - 2020. – Vipusk 21. – T. 2. – S. 43-47.
9. Sitnikova N.S. Otsinka fizychnoyi pidhotovlenosti i funktsional'noho stanu orhanizmu u systemi medyko-biolohichnoho kontrolyu / N.S. Sitnikova // Slobozhans'ky naukovopraktychny visnyk. – 2010. – №1. – S. 61-63.