

Стан функціональних систем організму майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту

Ковальова Тетяна Михайлівна¹, Тодорова Валентина Георгіївна²

Опубліковано	Секція	УДК
30.11.2025	Фізична культура і спорт	796.012:378.011.3-057.4:796(045)

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17864496>

Анотація. У статті проаналізовано функціональні системи, що визначають загальний стан студентів і їхню готовність до навчально-тренувальної та професійної діяльності. Метою дослідження є оцінка стану функціональних систем організму, зокрема кардіореспіраторної системи майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту на констатувальному етапі підготовки для визначення адаптаційних резервів і енергетичних характеристик. Використано проби Штанге, Генчі, індекси Скібінського, Робінсона та експрес-діагностику С. А. Душаніна. Обстежено 75 студентів. Виявлено нижчі за нормативні показники кардіореспіраторної системи, низькі резерви дихання, стійкість до гіпоксії та адаптаційні можливості. Енергетичні показники свідчать про зниження аеробної й анаеробної продуктивності. Факторний аналіз визначив три чинники фізичного стану: витривалість, швидко-силову підготовленість і координацію, що зумовлює потребу вдосконалення програм.

Ключові слова: функціональні проби, адаптаційні резерви, фізичний стан студентів, аеробна та анаеробна працездатність, енергетичне забезпечення, витривалість, швидко-силова підготовленість, координаційні здібності, факторний аналіз, інноваційні програми.

The Functional State of Body Systems in Future Specialists in Physical Education and Sports

Annotation. The purpose of this study was to investigate the functional state of body systems, particularly the cardiorespiratory system, in future specialists in physical education and sports at the initial stage of professional training. The study aimed to determine the levels of adaptive reserves, energy capacity, and the main factors shaping students' physical condition. Standardized functional tests (Stange and Genchi), integral indices (Skibinsky and Robinson), and the multiparametric express-diagnostics method of functional state by S. A. Dushanin were applied. The sample included 75 students (male and female) majoring in Physical Education and Sports.

¹ викладач кафедри теорії і методики фізичної культури та спортивних дисциплін Навчально-наукового інституту фізичної культури, спорту та спеціальної освіти. Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4488-1498>

² доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор кафедри гімнастики та спортивних єдиноборств Навчально-наукового інституту фізичної культури, спорту та спеціальної освіти. Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3240-6983>

Results indicated that the functional state of the cardiorespiratory system in both gender groups was below normative values. The Stange and Genchi tests revealed insufficient external respiration reserves and reduced resistance to hypoxia, while low Skibinsky and Robinson indices indicated limited adaptive capacity and inefficient cardiovascular functioning.

Assessment of energy supply using Dushanin's method demonstrated low levels of aerobic and anaerobic capacity, confirming reduced metabolic potential.

Factor analysis identified three principal components determining physical condition: endurance, speed-strength preparedness, and coordination abilities. Among female students, endurance was the dominant factor (45.33% of variance), while among male students, speed-strength preparedness predominated (44.88%). These findings highlight the need for developing innovative programs aimed at improving cardiorespiratory function, enhancing aerobic endurance, and developing speed-strength and coordination qualities. The results can be applied to optimize educational and training processes in the preparation of physical education and sports specialists, as well as for monitoring students' physical condition.

Keywords: functional tests, adaptive reserves, physical condition of students, aerobic and anaerobic capacity, energy supply, endurance, speed-strength preparedness, coordination abilities, factor analysis, innovative programs.

Вступ

На етапі інтенсивного розвитку сфери фізичної культури і спорту особливого значення набуває питання формування й підтримки функціонального стану здобувачів освіти. «Функціональний стан» розглядають як інтегральний показник фізіологічної, психофізіологічної та рухової готовності, а також як ключовий компонент професійної підготовки майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту. Фізична підготовка, оптимізація рухової активності та розвиток адаптивних резервів організму є необхідними для забезпечення високого рівня професійної діяльності [1].

У сучасних дослідженнях функціональний стан організму визначається як інтегральна характеристика діяльності його функціональних систем, що відображає рівень адаптаційних можливостей та здатність до підтримання гомеостазу за умов навантаження [2]. У фізіології праці та спорту це поняття трактується як динамічний стан, що змінюється під впливом зовнішніх і внутрішніх чинників, забезпечуючи підтримання гомеостазу та оптимальне виконання рухових і психофізіологічних функцій [1; 3]. Він відображає узгоджену роботу серцево-судинної, дихальної, нервово-м'язової, ендокринної та інших систем, їхні можливості, реакцію на навантаження й здатність до адаптації. Аналіз цих показників, окрім оцінки загального функціонального стану, визначає готовність студентів до виконання професійних завдань педагогічного та спортивного характеру. Для студентів спеціальності «Фізична культура і спорт» така оцінка має особливе значення, адже визначає адаптаційні можливості, ефективність формування рухових навичок і збереження здоров'я в умовах підвищених навантажень, а також рівень їхньої професійної підготовленості [4].

Таким чином, у підготовці фахівців з фізичної культури і спорту поряд із розвитком рухових якостей вкрай важливим є формування високого фізіологічного резерву, зокрема кардіореспіраторної системи. Як інтегрований комплекс серцево-судинної та дихальної систем, вона забезпечує постачання кисню, мобілізацію енергії та адаптацію до навантажень [5; 6]. Низькі адаптаційні резерви цих систем можуть знижувати ефективність роботи, підвищувати ризик перевтоми й травматизму та негативно впливати на якість професійної діяльності.

Водночас результати сучасних досліджень свідчать про зниження показників фізичного здоров'я студентської молоді, зокрема часто виявляються показники стану функціональних систем організму нижчі від нормативних, що свідчить про недостатність загальної фізичної підготовленості та обмежені адаптаційні можливості

[3; 7; 8; 9]. Це визначає актуальність наукового пошуку, спрямованого на аналіз своєчасного моніторингу стану функціональних систем студентів і виявлення чинників, які впливають на їхню адаптаційну здатність і професійну ефективність. Зокрема, актуальним є питання комплексного тестування стану функціональних систем організму майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту на констатувальному етапі (до впровадження заходів корекції), що дозволяє виявити резерви організму та сформувані обґрунтовані бази для програм їх збільшення, переважно із застосуванням інноваційних технологій.

Отже, проблему складає недостатній рівень адаптаційних можливостей функціональних систем організму майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту на початковому етапі підготовки, що вимагає системного дослідження функціональних показників, резервів та енергетичних характеристик організму. Таким чином, дослідження стану функціональних систем організму виступає аналітичним підґрунтям для визначення загального функціонального стану організму студентів, що дозволяє оцінити їхню готовність до навчально-тренувальної та професійної діяльності у сфері фізичної культури і спорту.

Метою статті є оцінка стану функціональних систем організму, зокрема серцево-судинної та дихальної систем, майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту (дівчат і юнаків) на констатувальному етапі дослідження шляхом аналізу функціональних проб, інтегральних індексів та енергетичних параметрів, а також виявлення ключових факторів, що формують рівень фізичного стану, на основі факторного аналізу.

Матеріал і методи дослідження. Об'єктом дослідження є майбутні фахівці з фізичної культури і спорту – 75 студентів (30 дівчат та 45 юнаків). На констатувальному етапі дослідження було протестовано дві групи здобувачів освіти (експериментальну та контрольну).

Дівчата: експериментальна група (n = 15), контрольна група (n = 15).

Юнаки: експериментальна група (n = 25), контрольна група (n = 20).

Досліджувані студенти спеціальності «Фізична культура і спорт» були відібрані із забезпеченням однорідності за віком, станом здоров'я та попередньою фізичною активністю.

Для досягнення мети було використано методи теоретичного аналізу та узагальнення науково-методичної літератури, педагогічного спостереження, педагогічного тестування, функціональних проб, порівняльного аналізу і математичної статистики. Методика визначення стану функціональних систем організму на констатувальному етапі передбачала проведення комплексного тестування функціонального стану кардіореспіраторної системи за допомогою стандартизованих проб (зокрема, проба Штанге, проба Генчі), а також визначення інтегральних показників: Індекс Скібінські, Індекс Робінсона. Рівень фізичного стану визначався за методикою О. А. Пирогової. Для оцінки функціонального стану застосовувалася багатопараметрична експрес-діагностика на основі методики С. А. Душаніна (визначення частоти серцевих скорочень на рівні анаеробного порогу, показників аеробної й анаеробної енергозабезпеченості: V_{3R} , V_2 , V_6 , W ПАНУ, загальна метаболічна ємність). При здійсненні факторного аналізу для обробки даних застосовано метод головних компонент із варімаксним обертанням факторної матриці. Кількість значущих факторів визначалась за критерієм Кайзера.

Дослідження проводилося на початку навчального року, під час щорічної диспансеризації. Обстеження студентів проводились протягом 10 днів. Функціональні проби виконувались з 09-ої до 12-ої години. Попередньо на констатувальному етапі дослідження у майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту було визначено рівень фізичної підготовленості за допомогою стандартного набору тестів, рекомендованих для щорічного контролю фізичного стану населення в Україні [10]. У результаті

тестування було виявлено, що у представників обох статей найбільш проблемними є показники витривалості, координаційних здібностей, гнучкості та м'язової сили рук і тулуба. Встановлено, що рівень фізичного стану здобувачів обох статей є нижчим за середній, що свідчить про недостатню фізичну підготовленість та знижені функціональні резерви організму.

У продовженні констатувального етапу були використані функціональні проби, пов'язані із затримкою дихання, а також вимірюванням частоти серцевих скорочень та артеріального тиску, що забезпечило оцінку функціонального стану кардіореспіраторної системи, рівня тренуваності та адаптаційного потенціалу студентів.

Проба Штанге визначала максимальну тривалість затримки дихання після глибокого вдиху, що характеризує стійкість до гіпоксії та резерви дихальної системи. [11]. Проба Генчі оцінювала здатність до затримки дихання на видиху та узгодженість роботи дихальної і серцево-судинної систем.

Для комплексної оцінки функціонального стану кардіореспіраторної системи розраховувався індекс Скібінські за формулою:

$$\text{індекс Скібінські} = \frac{\text{ЖЄЛ (мл)}}{100} \times \frac{\text{проба Штанге (с)}}{\text{ЧСС (уд/хв)}}$$

Він відображав рівень функціонування кардіореспіраторної системи (від дуже низького <5 до дуже високого ≥ 60).

Рівень фізичного стану (РФС) визначався за методикою О. А. Пирогової, що ґрунтується на взаємозв'язку показників серцево-судинної системи у спокої з максимальною фізичною працездатністю. Розрахунок проводився за формулою:

$$\text{РФС} = \frac{700 - 3 \times \text{ЧСС} - 2,5 \times \text{АТсер} - 2,7 \times \text{в} + 0,28 \times \text{м}}{350 - 2,6 \times \text{в} + 0,21 \times \text{з}}$$

де ЧСС – частота серцевих скорочень (уд/хв); АТ сер – середній артеріальний тиск (мм. рт. ст.); в – вік (роки); м – маса тіла (кг); з – зріст (см).

За результатами виділяли п'ять рівнів фізичного стану: низький, нижче середнього, середній, вище середнього та високий.

Індекс Робінсона застосовувався для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи в стані спокою, відображаючи рівень адаптації серця до умов спокою та фізичного навантаження [11].

Для оцінки ключових характеристик системи енергозабезпечення організму студентів застосовувалася багатопараметрична експрес-діагностика функціонального стану за методикою С. А. Душаніна, що ґрунтувалася на аналізі диференційованої електрокардіограми у відведеннях V_{3R}, V₂ та V₆. На її основі визначали анаеробну креатинфосфатну, гліколітичну та аеробну потужність, а також загальну метаболічну ємність, які відображають ефективність механізмів енергозабезпечення організму.

Результати

На початку дослідження було здійснено комплексне оцінювання *функціонального стану кардіореспіраторної системи* майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту. Для цього використано стандартизовані функціональні проби та індекси, які відображають рівень адаптаційних можливостей організму, резерви дихальної системи та ефективність функціонування серцево-судинної системи.

Студенти-дівчата. У студенток в експериментальній групі показник проби Штанге становив $44,66 \pm 1,74$ с, у контрольній – $44,88 \pm 1,58$ с; статистично значущої різниці між групами не виявлено ($p > 0,05$). Загалом результати були значно нижчими за норму, що свідчило про недостатній рівень резервів системи зовнішнього дихання та стійкості до гіпоксії.

У пробі Генчі значення склали $28,93 \pm 0,74$ с в експериментальній групі та $28,99 \pm 0,77$ с у контрольній ($p > 0,05$), що також нижче за нормативний рівень, вказуючи на знижені можливості дихальної системи та недостатню толерантність до кисневого боргу.

Індекс Скібінські для дівчат склав $14,69 \pm 1,24$ балів в експериментальній групі та $14,85 \pm 1,37$ балів у контрольній – обидва значення суттєво нижчі за норматив приблизно на 46 балів, що вказує на обмежені адаптаційні можливості дихальної та серцево-судинної систем.

Індекс Робінсона у дівчат: $86,55 \pm 1,92$ балів (експериментальна група), $86,97 \pm 1,93$ балів (контрольна група) – показники, що свідчать про задовільну економічність роботи серця, але знижені адаптаційні можливості серцево-судинної системи.

Загальний рівень фізичного стану майбутніх фахівців-дівчат в обох групах відповідав рівню нижче за середній, що вказує на недостатню загальну фізичну підготовленість та низький інтегральний функціональний потенціал організму.

Оцінка функціонального стану кардіореспіраторної системи майбутніх фахівців (дівчат) з фізичної культури і спорту на констатувальному етапі дослідження представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Оцінка функціонального стану кардіореспіраторної системи майбутніх фахівців (дівчат) з фізичної культури і спорту на констатувальному етапі дослідження

Показник	Експериментальна група (n=15)	Контрольна група (n=15)	p	норма
Проба Штанге, с	$44,66 \pm 1,74$	$44,88 \pm 1,58$	$>0,05$	60
Проба Генчі, с	$28,93 \pm 0,74$	$28,99 \pm 0,77$	$>0,05$	40
Індекс Скібінські, бали	$14,69 \pm 1,24$	$14,85 \pm 1,37$	$>0,05$	60
Індекс Робінсона, бали	$86,55 \pm 1,92$	$86,97 \pm 1,93$	$>0,05$	<80
Рівень фізичного стану, бали	$0,36 \pm 0,08$	$0,36 \pm 0,09$	$>0,05$	$>0,576$

Водночас встановлено, що всі проаналізовані показники у майбутніх фахівців (дівчат) з фізичної культури і спорту були нижчими за нормативні значення, які відповідають оптимальному рівню функціонального стану кардіореспіраторної системи.

Студенти-юнаки. У студентів-юнаків також спостерігалися показники функціонального стану кардіореспіраторної системи, що значно відставали від норми, при цьому статистично достовірних відмінностей між експериментальною та контрольною групами не було ($p > 0,05$).

Зокрема, проба Штанге в експериментальній групі становила $39,97 \pm 1,82$ с, у контрольній – $39,36 \pm 1,78$ с, що на $20,03$ с та $20,64$ с відповідно менше за нормативний рівень, що свідчить про недостатні резерви системи зовнішнього дихання.

Проба Генчі: $27,77 \pm 0,62$ с (експериментальна) та $27,78 \pm 0,66$ с (контрольна) – на $12,23$ с менше нормативної величини.

Індекс Скібінські: $13,65 \pm 0,74$ балів (експериментальна) та $13,85 \pm 0,87$ балів (контрольна) – істотно нижчий за норму, що вказує на низький рівень взаємоузгодженості кардіореспіраторних механізмів.

Індекс Робінсона перевищував гранично допустимі значення у обох групах, що свідчить про підвищене напруження серцево-судинної системи навіть у стані відносного спокою.

Інтегральний показник фізичного стану становив $0,46 \pm 0,08$ балів у експериментальній групі та $0,47 \pm 0,09$ балів у контрольній (майже вдвічі гірше за норму), що підтверджує загальну тенденцію.

Оцінка функціонального стану кардіореспіраторної системи майбутніх фахівців (юнаків) з фізичної культури і спорту на констатувальному етапі дослідження представлена в таблиці 2.

Таблиця 2

Оцінка функціонального стану кардіореспіраторної системи майбутніх фахівців (юнаків) з фізичної культури і спорту на констатувальному етапі дослідження

Показник	Експериментальна група (n=25)	Контрольна група (n=20)	p	норма
Проба Штанге, с	39,97±1,82	39,36±1,78	>0,05	60
Проба Генчі, с	27,77±0,62	27,78±0,66	>0,05	40
Індекс Скібінські, бали	13,65±0,74	13,85±0,87	>0,05	60
Індекс Робінсона, бали	86,98±1,88	87,16±1,86	>0,05	<80
Рівень фізичного стану, бали	0,46±0,08	0,47±0,09	>0,05	>0,826

Детальний аналіз даних, представлених у таблиці, показав, що показники функціонального стану кардіореспіраторної системи юнаків обох груп на констатувальному етапі дослідження суттєво поступалися нормативним значенням. Це свідчить про потребу у цілеспрямованому покращенні кардіореспіраторних функцій у процесі реалізації інноваційної програми.

Енергетичні характеристики організму. Для комплексного оцінювання функціонального стану майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту, з урахуванням показників аеробної та анаеробної працездатності, ефективності функціонування фізіологічних систем, доступності енергетичних субстратних джерел, рівня енергетичної економічності організму, мобілізаційних резервів організму та ефективності метаболічних процесів, було застосовано методику багатопараметричної експрес-діагностики С. А. Душаніна [11].

Використання даного методу для оцінювання функціонального стану організму в умовах відносного м'язового спокою є обґрунтованим, оскільки забезпечує швидке та точне визначення частоти серцевих скорочень на рівні анаеробного порогу, що сприяє оптимальному регулюванню тренувальних навантажень майбутніх фахівців. Узагальнені результати дослідження енергетичних характеристик організму дівчат представлені в таблиці 3.

Оцінка функціонального стану за методикою С.А. Душаніна у майбутніх фахівців (дівчат) з фізичної культури і спорту на констатувальному етапі дослідження

Показник	Експериментальна група (n=15)	Контрольна група (n=15)	p
V _{3R} , ум.од.	23,32±1,42	23,02±1,36	>0,05
V ₂ , ум.од.	26,92±1,36	26,77±1,32	>0,05
V ₆ , ум.од.	50,32±1,65	50,54±1,74	>0,05
W Пано, %	57,74±1,75	57,66±1,68	>0,05
ЧСС Пано, уд/хв.	132,42±2,44	133,55±2,66	>0,05
ЗМЕ, ум.од.	158,45±2,55	158,87±2,41	>0,05

Згідно з результатами, отриманими за методикою С. А. Душаніна, на констатувальному етапі дослідження не виявлено статистично значущих відмінностей між експериментальною та контрольною групами майбутніх фахівців (дівчат) з фізичної культури і спорту за всіма досліджуваними показниками ($p > 0,05$).

У дівчат значення за показником V_{3R} (анаеробно-креатинфосфатне джерело енергозабезпечення) були практично однаковими – становили 23,32 ± 1,42 ум. од. у експериментальній групі та 23,02 ± 1,36 ум. од. у контрольній, що вказує на їх зниження відносно норми. Подібні знижені значення результатів були виявлені і за показником V₂ (анаеробно-гліколітичний механізм), рівень якого становив 26,92 ± 1,36 ум. од. у експериментальній та 26,77 ± 1,32 ум. од. у контрольній групах.

Значення оцінки за показником V₆ (аеробна потужність джерел енергозабезпечення) становили 50,32 ± 1,65 ум. од. у експериментальній і 50,54 ± 1,74 ум. од. у контрольній групі, що вказує на низькі можливості витривалості.

Значення показників W ПАНО (відсоток використання функціонального потенціалу на рівні анаеробного порогу) також практично не відрізнялось між групами і свідчить про низьку адаптацію. Частота серцевих скорочень на рівні ПАНО становила 132,42 ± 2,44 уд/хв (експериментальна) і 133,55 ± 2,66 уд/хв (контрольна), що підкреслює низькі адаптаційні можливості.

Значення показників загальної метаболічної ємності (сумарна активність субстратних енергетичних джерел) були встановлені на рівні 158,45 ± 2,55 ум. од. (експериментальна) та 158,87 ± 2,41 ум. од. (контрольна), що також вказує на необхідність розширення адаптаційних можливостей організму майбутніх фахівців (дівчат) з фізичної культури і спорту.

Узагальнені результати дослідження енергетичних характеристик організму юнаків представлені в таблиці 4.

Оцінка функціонального стану за методикою С. А. Душаніна у майбутніх фахівців (юнаків) з фізичної культури і спорту на констатувальному етапі дослідження

Показник	Експериментальна група (n=25)	Контрольна група (n=20)	p
V _{3R} , ум.од.	24,48±1,45	24,52±1,65	>0,05
V ₂ , ум.од.	27,98±1,38	27,97±1,51	>0,05
V ₆ , ум.од.	51,32±1,65	51,56±1,74	>0,05
W Пано, %	58,55±1,75	58,69±1,79	>0,05
ЧСС Пано, уд/хв.	134,46±2,45	134,62±2,77	>0,05
ЗМЕ, ум.од.	159,45±2,39	159,89±2,54	>0,05

Детальний аналіз отриманих результатів в процесі оцінювання функціонального стану юнаків також вказує на недостатні значення їх показників.

V_{3R} – визначено на рівні 24,48 ± 1,45 ум. од. (експериментальна) та 24,52 ± 1,65 ум. од. (контрольна) – отже потребує подальшого вдосконалення здатності організму до швидкісно-силової роботи. Подібну тенденцію виявлено щодо V₂ – 27,98 ± 1,38 ум. од. (експериментальна) та 27,97 ± 1,51 ум. од. (контрольна).

V₆ – 51,32±1,65 ум. од. (експериментальна) та 51,56±1,74 (контрольна) – свідчить про низькі можливості витривалості

W ПАНО – 58,55 ± 1,75 % (експериментальна) та 58,69 ± 1,79 % (контрольна) – вказує на низькі можливості аеробної системи енергозабезпечення без переходу на анаеробні джерела енергозабезпечення. ЧСС на рівні ПАНО – 134,46 ± 2,45 уд/хв (експериментальна) та 134,62 ± 2,77 уд/хв (контрольна) – майже ідентична, що відображає економічну діяльність серцево-судинної системи під час навантажень.

Загальна метаболічна ємність – на рівні 159,45 ± 2,39 ум. од. (експериментальна) та 159,89 ± 2,54 ум. од. (контрольна) – визначає потребу у збільшенні потужності анаеробних і аеробних механізмів енергозабезпечення.

Отримані дані свідчать про низькі можливості як анаеробних, так і аеробних механізмів енергозабезпечення у майбутніх фахівців (юнаків) з фізичної культури і спорту, що підтверджує необхідність розширення адаптаційного потенціалу через впровадження інноваційної програми.

Факторна структура показників фізичного стану. З метою визначення ключових компонентів (факторів), що визначають рівень фізичного стану майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту, було здійснено факторний аналіз комплексу функціональних показників та результатів тестування фізичної підготовленості.

Обраний метод обробки даних дозволив максимально чітко структурувати взаємозв'язки між показниками. Кількість статистично значущих факторів визначалася на основі критерію Кайзера, що дало змогу усунути несуттєві змінні та зберегти лише ті, які роблять найвагомий внесок у пояснення варіації досліджуваних даних.

Отримані результати факторного навантаження показників, що визначають фізичний стан майбутніх фахівців (дівчат) з фізичної культури і спорту наведено у

таблиці 5. Для дівчат у результатах факторного аналізу була виявлена трьохфакторна модель, що пояснює 95,09 % дисперсії і підтверджує високу інформативність та надійність обраної моделі факторизації.

Таблиця 5

Факторна структура загального рівня фізичного стану майбутніх фахівців (дівчат) з фізичної культури і спорту на констатувальному етапі дослідження

Фактори	% дисперсії	Найвагоміші показники узагальненого фактора	Факторне навантаження
В	45,33	Біг 2000 м	-0,92
		Індекс Скібінські	0,90
		Індекс Робінсона	-0,82
		ЗМЄ	0,92
		V_6	0,87
ШС	32,21	Біг 100 м	-0,88
		Стрибок у довжину з місця	0,82
		Піднімання тулуба в сід	0,75
		Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, рази	0,65
		V_3R	0,875
К	17,55	Човниковий біг» 4×9	-0,92
		Статична рівновага за методикою Бондаревського	0,82

Провідним в цій структурі був фактор витривалості – В (45,33 % дисперсії), до якого увійшли показники функціональної ефективності дихальної та серцево-судинної систем, що визначають забезпечення м'язів киснем під час роботи на витривалість: біг на 2000 м ($r = -0,92$), індекс Скібінські ($r = 0,90$), індекс Робінсона ($r = -0,82$), загальна метаболічна ємність ($r = 0,92$), аеробна потужність джерел енергозабезпечення V_6 ($r = 0,87$).

Другий фактор ШС – швидко-силова підготовленість (32,21 % дисперсії): біг на 100 м ($r = -0,88$), стрибок у довжину з місця ($r = 0,82$), піднімання тулуба в сід за 1 хв ($r = 0,75$), згинання та розгинання рук в упорі лежачи ($r = 0,65$), анаеробно-креатинфосфатний механізм енергозабезпечення V_3R ($r = 0,875$).

Третій фактор К – координаційні здібності (17,55 % дисперсії): човниковий біг 4×9 м ($r = -0,92$), тест статичної рівноваги за методикою Бондаревського ($r = 0,82$).

Сукупність отриманих даних з різним внеском дисперсії свідчить про важливість зміщення акценту при плануванні тренувальних програм для майбутніх фахівців (дівчат) на розвиток витривалості, швидко-силових якостей та координаційних здібностей.

Отримані результати факторного навантаження показників, що визначають фізичний стан майбутніх фахівців (юнаків) з фізичної культури і спорту наведено у таблиці 6.

Факторна структура загального рівня фізичного стану майбутніх фахівців (юнаків) з фізичної культури і спорту на констатувальному етапі дослідження

Фактори	% дисперсії	Найвагоміші показники узагальненого фактора	Факторне навантаження
ШС	44,88	Біг 100 м	-0,86
		Стрибок у довжину з місця	0,82
		Піднімання тулуба в сід	0,81
		Підтягування на перекладині рази	0,80
		V ₂	0,87
		Штанге	0,65
В	36,44	Біг 3000 м	-0,91
		ЧСС ПАНО	0,82
		Індекс Робінсона	-0,76
		ЗМЕ	0,69
		V ₆	0,78
К	14,25	Човниковий біг» 4×9	-0,78
		Статична рівновага за методикою Бондаревського	0,83

Для юнаків модель також трьохфакторна і становить 95,57 % дисперсії, що свідчить про високу інформативність та надійність обраної моделі факторизації.

Перший фактор, який став провідним у структурі, відображає рівень швидкісно-силової підготовленості (44,88 % дисперсії): біг на 100 м ($r = -0,86$), стрибок у довжину ($r = 0,82$), піднімання тулуба в сід за 1 хв ($r = 0,81$), підтягування на перекладині ($r = 0,80$), а також показник анаеробної працездатності V₂ ($r = 0,87$), проба Штанге ($r = 0,65$). Зазначені показники характеризують здатність юнаків до швидкісної роботи та сили одночасно, що обумовлено функціонуванням анаеробно-гліколітичного механізму енергозабезпечення.

Другий фактор (36,44 % дисперсії) має виражену аеробну спрямованість, яка впливає на рівень витривалості: біг на 3000 м ($r = -0,91$), ЧСС на рівні ПАНО ($r = 0,82$), індекс Робінсона ($r = -0,76$), загальна метаболічна ємність ($r = 0,69$), аеробна продуктивність V₆ ($r = 0,78$). Сукупність цих змінних вказує на важливість розвитку аеробної витривалості, ефективності функціонування кардіореспіраторної системи та підвищення енергетичних резервів організму.

Третій фактор – координаційні здібності (14,25 % дисперсії): човниковий біг 4×9 м ($r = -0,78$), тест статичної рівноваги ($r = 0,83$).

Отримані результати свідчать, що підвищення рівня фізичного стану майбутніх фахівців (юнаків) з фізичної культури і спорту потребує комплексного розвитку швидкісно-силових якостей, аеробної витривалості та координаційних здібностей при плануванні тренувальних програм.

Таким чином, факторний аналіз підтвердив, що ключовими чинниками, які обумовлюють загальний фізичний стан майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту, є: 1) функціональні можливості серцево-судинної та дихальної систем, а також рівень аеробної енергозабезпеченості; 2) розвиток швидко-силових якостей; 3) координаційні здібності. Саме на розвитку зазначених функціональних можливостей та фізичних здібностей потрібно зосередити увагу при застосуванні інноваційної програми для підвищення фізичної готовності майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту.

Висновки

На констатувальному етапі дослідження майбутні фахівці з фізичної культури і спорту (як дівчата, так і юнаки) виявили значне відставання за показниками функціонального стану кардіореспіраторної системи, інтегральних індексів та енергетичних характеристик порівняно з нормативами, що вказує на недостатність адаптаційних резервів.

У обох статевих групах не виявлено статистично достовірної різниці між експериментальною та контрольною групами на констатувальному етапі ($p > 0,05$), що свідчить про однаковий базовий рівень функціонального стану до впровадження інноваційної програми.

Факторний аналіз засвідчив, що провідними чинниками, що формують загальний фізичний стан, є витривалість (аеробна функція), швидко-силова підготовленість, а також координаційні здібності. Це вказує на необхідність комплексного підходу до підготовки майбутніх фахівців із фізичної культури і спорту.

Результати дослідження підкреслюють нагальну потребу в цілеспрямованій корекції та розвитку кардіореспіраторних функцій, а також енергетичних резервів організму вже на початкових етапах професійної підготовки. Розробка інноваційної програми має бути орієнтована на підвищення аеробної витривалості, збільшення швидко-силових якостей та удосконалення координаційної підготовки.

Практичною рекомендацією є впровадження спеціалізованих тренувальних засобів і функціональних тестів моніторингу (зокрема, проби Штанге, Генчі, інтегральні індекси) як частини програм фізичної підготовки майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку полягають у розробці програми фізичної підготовки із застосуванням інноваційних технологій, яка буде спрямована на підвищення фізичної підготовленості та збільшення функціональних резервів організму майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту, та визначенні її ефективності.

Список використаних джерел

1. Ягупов В. В. Методологічні підходи до інтерпретації фізичного або функціонального стану спортсменів і фахівців. OLYMPICUS. 2024. Вип. 4. С. 66–82. DOI <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-4.10>
2. Voloshyn, O. S., Humenyuk N. B., Voloshyn, M. V., Smorshchok, Y. S., & Zinkovska, N. H. Особливості функціонального стану організму осіб юнацького віку з різним резервом працездатності серця. Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2020. № 2. С. 70–76. DOI: <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2020.v.i2.11009>
3. Таможанська Л. Г., Мятига Н. О., Улаєва С. Л. Вплив вправ з елементами футболу на фізичну підготовленість і функціональний стан студенток з ослабленим здоров'ям. Спортивні ігри. 2019. № 4(14). С. 98–109. DOI: <https://doi.org/10.15391/si.2019-4.10>
4. The Influence of Physical Condition Level on the Adaptive Capacity of the Organism and Stress Resistance of Students of the Faculty of Physical Education. Physical Education,

- Sport and Health Culture in Modern Society. 2020. Vol. 3(51). P. 32–40. DOI: <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-03-32-40>
5. Крамаревич Т. В. Стан кардіореспіраторної системи молоді постпубертатного періоду онтогенезу з різним режимом рухової активності. Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами. 2009. № 6(8). С. 360–373. Режим доступу: <https://ap.uu.edu.ua/article/183>
 6. Петрова А., Бала Т. Стан кардіореспіраторної системи хлопців 10–11 класів після впровадження варіативного модуля «Кросфіт». Слобожанський науково-спортивний вісник. 2020. № 3(77). С. 12–19. DOI: <https://doi.org/10.15391/snsv.2020-3.002>
 7. Корсак О., Лемак О., Султанова І., Іванишин І. Функціональний стан і фізична підготовленість учнів ліцею з посиленою фізичною підготовкою з різним рівнем біологічного розвитку. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2020. № 36. С. 26–38. DOI: <https://doi.org/10.15330/fcult.36.26-38>
 8. Yefremenko A., Piatysotska S., Prusik K., Pavlenko V., Rozhkov V. Changes in the morphological and functional indicators of students in response to dosed physical activity // Slobozhanskyi Herald of Science and Sport. – 2022. – Vol. 26(3). – P. 65–70. – DOI: <https://doi.org/10.15391/snsv.2022-3.001>
 9. Куніковський С., Іваночко В., Грибовська І., Данилевич М., Грибовський Р. Оздоровчий фітнес у фізичному вихованні студенток із захворюваннями кардіореспіраторної системи. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2019. № 2(34). С. 84–92. <https://sports-science.ldufk.edu.ua/index.php/fazis/article/view/1034/1003>
 10. Про затвердження тестів і нормативів для осіб, щорічне оцінювання фізичної підготовленості яких проводиться на добровільних засадах, Інструкції про організацію його проведення та форми Звіту про результати його проведення, Наказ Міністерства молоді та спорту України № 4607. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1207-18#Text>
 11. Маліков М. В., Сватъев А. В., Богдановська Н. В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя: ЗДУ, 2006. 227 с. <https://chmnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/07/Malikov-M.-V.-ta-inshi-Funktsionalna-diagnostika-u-FV-i-sporti.pdf>