

## Вибір та оцінка інформативності критеріїв спеціальної фізичної підготовленості старшокласників, які займаються єдиноборствами

Орлов Олександр Іванович<sup>1</sup>, Гуніна-Орлова Лариса Михайлівна<sup>2</sup>

Опубліковано	Секція	УДК
30.01.2026	Середня освіта (за предметними спеціальностями)	796.8:796.015.132:373.5

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18544042>

**Анотація.** У статті розглянуто проблему вибору та оцінки інформативності критеріїв спеціальної фізичної підготовленості старшокласників 16–17 років, які займаються єдиноборствами в умовах уроків фізичної культури закладів загальної середньої освіти. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю науково обгрунтованого педагогічного контролю навчально-тренувального процесу, який би поєднував доступність, безпечність і високу діагностичну цінність показників фізичної підготовленості, чутливих до адаптаційних змін у підлітковому віці.

Метою дослідження було обгрунтувати інформативність окремих показників спеціальної фізичної підготовленості та інтегральних індексів для оцінки ефективності систематичних занять єдиноборствами у старшокласників. У дослідженні використано педагогічні та статистичні методи, що включали оцінку швидкісних, швидкісно-силових показників, а також розрахунок інтегральних індексів фізичної підготовленості. Динаміку змін аналізували на різних етапах навчального процесу з урахуванням міжетапних відмінностей і статистичної достовірності.

Результати дослідження свідчать, що систематичні заняття єдиноборствами в умовах уроків фізичної культури забезпечують поетапне та статистично значуще покращення показників спеціальної фізичної підготовленості. Найбільш чутливими до тренувальних впливів виявилися швидкісні та швидкісно-силові характеристики, що відображає специфіку інтермітуючого характеру навантажень, притаманних єдиноборствам. Водночас інтегральні індекси фізичної підготовленості продемонстрували вищу стабільність і узагальнюючу здатність порівняно з окремими тестовими показниками, що підтверджує доцільність їх використання у педагогічному контролі.

Отримані дані дозволяють розглядати відібрані критерії як інформативну та методично доступну основу для оцінки ефективності занять єдиноборствами у старшій школі. Практичне значення роботи полягає у можливості використання результатів

<sup>1</sup>кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологій оздоровлення та фізкультурно-спортивної реабілітації, Державний податковий університет; докторант кафедри теорії та методики фізичного виховання, Український державний університет імені Михайла Драгоманова; <http://orcid.org/0009-0003-3965-2620>, [alexaliens007@gmail.com](mailto:alexaliens007@gmail.com)

<sup>2</sup>доктор біологічних наук, професор, професор кафедри технологій оздоровлення та фізкультурно-спортивної реабілітації, Державний податковий університет, вул. Університетська, 31, Ірпінь, Київська область, 08205, Україна; <http://orcid.org/0000-0002-6207-1117>, [gunina.sport@gmail.com](mailto:gunina.sport@gmail.com)

дослідження для оптимізації навчально-тренувальних навантажень, індивідуалізації занять та підвищення їх оздоровчої й педагогічної ефективності в системі фізичного виховання середньої школи.

**Ключові слова:** фізичне виховання, фізична культура, загальноосвітня школа, учні старших класів, єдиноборства, фізична підготовленість, індекс гіпоксичної стійкості, методологія навчання.

### **Selection and assessment of the informativeness of criteria for special physical training of senior-graders who are engaged in martial arts**

**Abstract.** The article addresses the problem of selecting and evaluating the informativeness of criteria for special physical fitness in 16–17-year-old senior school students engaged in combat sports within physical education lessons of general secondary education institutions. The relevance of the study is determined by the need for scientifically grounded pedagogical control of the educational and training process, which should combine accessibility, safety, and high diagnostic value of physical fitness indicators sensitive to adaptive changes during adolescence.

The purpose of the study was to substantiate the informativeness of individual indicators of special physical fitness and integral indices for assessing the effectiveness of systematic combat sports practice among senior school students. The research employed pedagogical, testing, and statistical methods, including the assessment of speed and speed–strength indicators, as well as the calculation of integral physical fitness indices. The dynamics of changes were analyzed at different stages of the educational process, taking into account interstage differences and statistical significance.

The results of the study indicate that systematic combat sports activities conducted within physical education lessons provide a gradual and statistically significant improvement in indicators of special physical fitness. Speed and speed–strength characteristics proved to be the most sensitive to training effects, which reflects the intermittent nature of loads inherent in combat sports. At the same time, integral physical fitness indices demonstrated greater stability and generalizing capacity compared to individual test indicators, confirming the expediency of their use in pedagogical control.

The obtained data allow the selected criteria to be considered an informative and methodologically accessible basis for evaluating the effectiveness of combat sports practice in senior school. The practical significance of the study lies in the possibility of using the results to optimize training loads, individualize physical education classes, and enhance their health-promoting and pedagogical effectiveness within the school physical education system.

**Keywords:** physical education, physical culture, general secondary school, senior school students, combat sports, physical fitness, hypoxic resistance index, teaching methodology.

### **Вступ**

*Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.* Фізична підготовленість є одним із ключових інтегральних показників ефективності занять єдиноборствами. Вона відображає рівень розвитку рухових здібностей, функціональних резервів організму та здатність до практичного виконання специфічних технічних дій в умовах змінної (інтермітуючої) інтенсивності навантаження. У контексті єдиноборств фізична підготовленість розглядається як комплекс морфофункціональних і нейром'язових характеристик, що забезпечують реалізацію швидкісних, швидкісно-силових, координаційних здібностей і компонентів загальної витривалості у руховій діяльності, зокрема, й в школярів [8, 15].

Особливістю єдиноборств є саме інтермітуючий характер навантаження, який поєднує короткочасні вибухові зусилля з періодами часткового відновлення, а також

висока роль нервово-м'язової координації, швидкості реакцій і здатності до багаторазової мобілізації енергетичних ресурсів. Саме тому фізична підготовленість у єдиноборствах не може бути зведена лише до загальних показників фізичних здібностей, а потребує комплексної оцінки швидкісних і швидкісно-силових здібностей, тісно пов'язаних із функціональним станом кардіореспіраторної та центральної нервової системи [10, 11, 14].

Дане дослідження спрямоване на формування сучасних практичних підходів до вибору простих та інформативних критеріїв, які можуть бути використані під час занять старшокласників єдиноборствами, зокрема, східними, на уроках фізичної культури.

*Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.* Незважаючи на достатню кількість досліджень, присвячених оцінці фізичної підготовленості в єдиноборствах, залишається низка дискусійних і недостатньо вивчених питань. Попри зростаючу популярність єдиноборств у шкільній системі фізичного виховання, питання оптимального співвідношення інтенсивності навантаження та відновлення у підлітковому віці залишається недостатньо обґрунтованим з позицій доказової вікової фізіології [18]. Тому слід говорити про доцільність орієнтації на ті показники фізичної підготовленості, які є чутливими до тренувальних впливів, фізіологічно обґрунтованими та методично доступними для педагогічного контролю в умовах загальноосвітньої школи.

Не говорячи про невизначеність чутливості окремих тестів до довготривалих адаптаційних змін у старшокласників під час занять єдиноборствами на уроках фізичної культури, також не з'ясовано остаточно, які показники фізичної підготовленості найбільш адекватно відображають адаптацію на різних етапах тривалих занять єдиноборствами, а які швидко втрачають діагностичну інформативність унаслідок досягнення плато [9]. Природньо виникають протиріччя обмеженої інтеграції рухових тестів і функціональних індексів у педагогічний контроль занять фізичною культурою у загальноосвітній школі. Більшість досліджень показників фізичної підготовленості та функціонального стану аналізуються ізольовано, без спроби їх об'єднання в єдину адаптаційну модель із узагальнюючими чинниками (коефіцієнтами, індексами та ін.).

Водночас у єдиноборствах фізична підготовленість тісно пов'язана з функціональними резервами кардіореспіраторної системи та толерантністю до гіпоксії [11, 12], тому інтегральна оцінка резистентності до цього патофізіологічного стану є край важливою щодо оцінювання процесу фізичного виховання учнів старших класів в цілому

Якщо невирішені питання структурувати, то, *по-перше*, це відсутність уніфікованої системи оцінки фізичної підготовленості старшокласників у єдиноборствах в умовах шкільного фізичного виховання. Більшість наукових робіт присвячена юним спортсменам, які займаються в умовах клубної або змагальної підготовки, тоді як шкільний контингент має свій уніфікований і давно стандартизований зміст фізкультурних занять і їх засоби контролю. Це створює розрив між спортивно-орієнтованими моделями для юних спортсменів та реальними умовами уроків фізичної культури [7, 20, 24]. *По-друге*, дуже багато результатів наукових досліджень, особливо вітчизняних вчених, дають недостатню фізіологічну інтерпретацію динаміки показників фізичної підготовленості у підлітковому віці протягом тривалого часу. Хоча окремі позитивні зміни швидкісних і швидкісно-силових характеристик у старшокласників добре задокументовані, система їхнього застосування в умовах інтермітуючих навантажень, притаманних єдиноборствам, залишаються дискусійними [10, 14, 20].

І, нарешті, дуже важливим моментом не остаточної визначеності результатів досліджень з цього напрямку є недостатньо методично орієнтований алгоритм використання результатів тестування вчителем фізичної культури. Існуючі наукові дані рідко трансформуються у прикладні рекомендації щодо корекції навантажень, темпу занять і врахування індивідуальних адаптаційних можливостей учнів відповідно швидкості онтогенетичних перебудов, що знижує їх практичну цінність для шкільної практики [8].

Таким чином, з сьогоденних позицій, актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю науково-обґрунтованого поєднання показників фізичної підготовленості та функціонального стану підлітків 16-17 років для оцінки ефективності занять єдиноборствами в умовах шкільної програми, а також розроблення доступної, безпечної й інформативної системи педагогічного контролю навчально-тренувального процесу безпосередньо на уроках фізичної культури.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* У шкільному віці (16–17 років) оцінювання фізичної підготовленості має базуватися на простих, безпечних і валідних методах, які не потребують спеціального обладнання та можуть бути інтегровані в проведення уроків фізичної культури. До таких методів належать тести на просторову орієнтацію (ходьба по прямій із закритими очима), тестування м'язової чутливості (кистьова динамометрія, 50 %), швидкісних (біг на 30 м), швидкісно-силових здібностей (стрибок у довжину та висоту з місця) та ін., а також розрахунок індексів швидкості та швидкісно-силової підготовленості, що дозволяє узагальнювати окремі моторні характеристики в інтегральні показники [24].

Фізіологічна цінність зазначених тестів полягає в їх здатності відображати функціональний стан нервово-м'язової системи, ефективність фосфагенної енергетичної системи та узгодженість центральних і периферичних механізмів регуляції локомоцій. Для єдиноборств ці показники є особливо інформативними, оскільки вони безпосередньо ґрунтуються на підтриманні високої інтенсивності рухової діяльності інтермітуючого характеру [25].

Отже, у старшій школі при плануванні занять доцільно орієнтуватися на параметри фізичної підготовленості, які одночасно є чутливими до тренувальних впливів, фізіологічно обґрунтованими та методично доступними для педагогічного контролю. Їх використання дозволяє не лише оцінювати ефективність занять єдиноборствами, але й здійснювати поетапне коригування вчителями навчально-тренувального процесу з урахуванням вікових можливостей і адаптаційних ресурсів старшокласників.

За останні роки, в результаті неповноцінного рішення впровадження методично орієнтованих алгоритмів використання результатів тестування вчителем фізичної культури, коли існуючі наукові дані рідко трансформуються у прикладні рекомендації щодо корекції навантажень, темпу занять і врахування індивідуальних адаптаційних можливостей учнів, знижується їх практична цінність для шкільної практики [8].

Таким чином, з сьогоденних позицій актуальність дослідження зумовлена необхідністю науково обґрунтованого поєднання показників фізичної підготовленості та функціонального стану для оцінки ефективності занять єдиноборствами учнів 16-17 років в умовах шкільної освіти, а також розроблення доступної, безпечної й інформативної системи педагогічного контролю навчально-тренувального процесу.

Це дало нам поштовх для формулювання *гіпотези дослідження*. Передбачається, що систематичні заняття єдиноборствами в умовах уроків фізичної культури у старшокласників 16–17 років забезпечать поетапне та статистично достовірне підвищення рівня фізичної підготовленості, яке проявляється, в першу чергу, в покращенні швидкісних і швидкісно-силових показників. Очікується, що в динаміці навчального процесу найбільш чутливими до тренувальних впливів стануть показники

швидкості рухів та вибухової сили, тоді як їх поступове зростання від етапу до етапу відобразатиме формування стійкої моторної адаптації без ознак перенапруження. Висувається припущення, що динаміка зазначених показників фізичної підготовленості може бути використана як об'єктивна основа для оцінки ефективності занять єдиноборствами та для науково-обґрунтованого планування, контролю та корекції навчально-тренувальних навантажень старшокласників у межах шкільної програми фізичної культури.

*Формулювання цілей статті (постановка завдання).* Метою даної статті є створення науково-обґрунтованих практичних підходів до покращення спеціальної фізичної підготовленості старшокласників у процесі занять східними єдиноборствами (на прикладі дзю-дзюцу).

Досягнення поставленої мети здійснювалося шляхом постановки таких завдань дослідження:

1. Провести аналіз даних науково-методичної літератури щодо виявлення критеріїв оцінки спеціальної фізичної підготовленості в єдиноборствах.
2. Виокремити основні інформативні, доступні та безпечні критерії для впровадження у практичну діяльність вчителя фізичної культури на уроках із занять єдиноборствами в старшій школі.
3. Оцінити обрані критерії з точки зору педагогічних і фізіологічних підходів до підготовки юних єдиноборців у закладах середньої освіти в процесі навчання фізичній культурі.

*Методи та організація дослідження:* аналітичні підходи стосовно синтезу даних сучасної наукової і науково-методичної літератури з проблеми, що вивчається, відомостей з мережі Internet, баз даних PubMed, MEDLINE, Scopus, SportDiscus і досвіду практики; педагогічні, статистичні.

Для реалізації доказовості гіпотези і досягнення мети дослідження нами було сформовано лонгітюдний педагогічний експеримент, в якому на умовах інформованої згоди від батьків взяли участь загалом 45 старшокласників (16-17 років, тобто учні 10-11 класів), що навчалися у закладах загальної середньої освіти м. Переяслава та Бориспільського району Київської області, формою урочних занять фізичною культурою яких за їхнім вибором стали заняття східним єдиноборством дзю-дзюцу. Тривалість експерименту склала 2 роки, які було розподілено на 5 умовних етапів, а саме:

- «0» – під час зарахування до 10 класу (початок експерименту в цілому);
- «1» – перше півріччя у 10 класі;
- «2» – друге півріччя у 10 класі;
- «3» – перше півріччя у 11 класі;
- «4» – друге півріччя у 11 класі (закінчення експерименту в цілому).

На кожному етапі було проаналізовано показники швидкісної та швидкісно-силової підготовленості, які складають основу спеціальної підготовленості в єдиноборствах. Зокрема, вивчали зміни показника швидкості (біг на 30 м з високого старту, с), швидкісно-силової здібності (стрибок у довжину з місця, см) з розрахунком індексу швидкості (ІШ) та швидкісно-силового індексу (ШСІ). Додатково вивчали динаміку функціонального стану кардіореспіраторної системи за результатами проби Штанге та частотою серцевих скорочень (ЧСС, уд.хв<sup>-1</sup>) із подальшим розрахунком індексу гіпоксичної стійкості (ІГС) [6].

Одержані результати обробляли за допомогою інтегрованого пакету програм Microsoft Excel та ліцензійної комп'ютерної програми «SPSS» [1]. Статистично значущими вважали відмінності при загальноприйнятому рівні вірогідності ( $p < 0,05$ ). Вираховували середнє арифметичне ( $\bar{x}$ ) та стандартне відхилення (SD). Перед аналізом достовірності розбіжностей здійснювали оцінку нормальності розподілу одержаних

даних з використанням критерію Шапіро-Вілка, що є рекомендованим для вибірок чисельністю менше 50 осіб. Такий підхід дозволяв обґрунтовано обирати між параметричними і непараметричними методами аналізу та мінімізувати ризик некоректних статистичних трактовок [6].

Оскільки дослідження мало лонгітюдний дизайн і передбачало динамічні вимірювання одних і тих самих показників у тих самих обстежуваних (п'ять етапів спостереження), аналіз динаміки проводили з урахуванням залежності вибірок. У разі відповідності даних нормальному розподілу для оцінки змін між етапами застосовували парний *t*-критерій з порівнянням показників на вихідному та наступних етапах. Якщо розподіл відхилявся від нормального, використовували непараметричний критерій Вілкоксона для пов'язаних вибірок.

Для оцінки взаємозв'язку між значеннями розрахованих інтегративних індексів застосовували структурно-функціональний аналіз узгодженості динаміки інтегральних індексів швидкісних і швидкісно-силових здібностей, а також індексу гіпоксичної стійкості [16, 22].

### Результати

Аналіз динаміки показників фізичної підготовленості старшокласників 16–17 років упродовж дворічних занять єдиноборствами засвідчив стійкі та статистично достовірні позитивні зміни за всіма досліджуваними параметрами (табл. 1).

Таблиця 1

#### Зміни (в абсолютних одиницях) показників, що відображають фізичну підготовленість старшокласників 16-17 років (n=45) у динаміці дворічних занять єдиноборствами

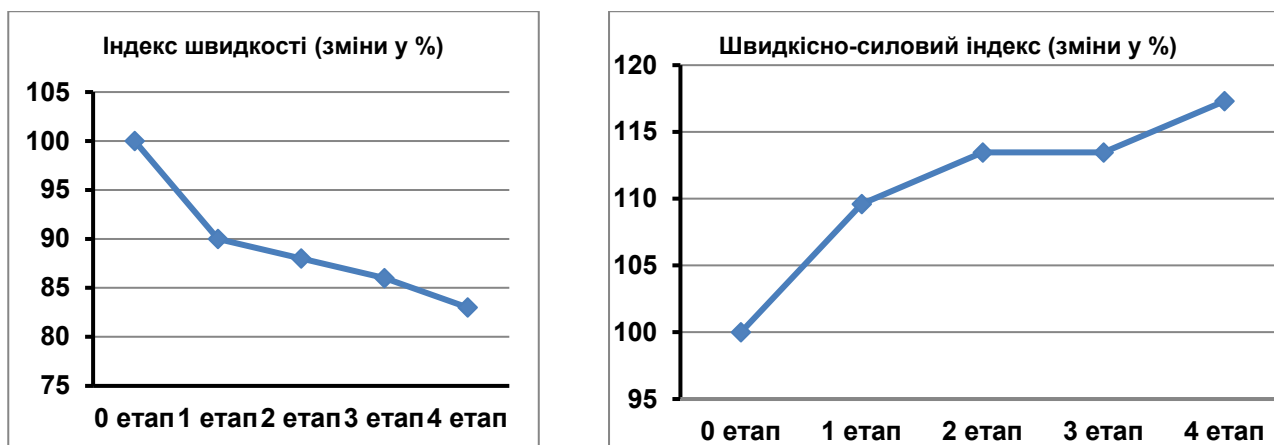
Етап	Показники, що досліджували, $\bar{x} \pm SD$			
	Біг на 30 м, с	Індекс швидкості	Стрибок у довжину з місця, см	Швидкісно-силовий індекс
0	5,99±0,70	3,33±0,20	178,2±12,4	1,04±0,05
1	5,31±0,16*	3,24±0,13*	189,6±8,1*	1,14±0,04*
2	5,25±0,16*#	3,12±0,15*#	199,6±12,8*#	1,18±0,06*#
3	5,14±0,05*	3,04±0,18*	200,9±11,2*	1,19±0,05*
4	4,98±0,15*#	2,88±0,09*#	211,8±6,3*#	1,22±0,36*#

*Примітки:* 1. \* – зміни статистично значущі ( $p < 0,05$ ) між аналогічними даними «0» етапу та наступних етапів; 2. # – зміни статистично значущі ( $p < 0,05$ ) між даними етапів «1 – 2» та «3 – 4»; 3. визначення достовірності розбіжностей здійснено за допомогою *t*-критерію.

Вже після першого етапу спостереження порівняно з вихідними значеннями було зафіксовано достовірне ( $p < 0,05$ ) покращення результатів бігу на 30 м (зменшення часу виконання тестувальної вправи) з відповідним зниженням індексу швидкості, зростання довжини стрибка з місця та значення швидкісно-силового індексу. Подальша динаміка характеризувалася поступовим і послідовним зростанням ефекту, причому на завершальному, четвертому етапі, усі показники зазнали максимальних змін за весь період спостереження. Наведені у таблиці зміни ІШ відображали поступове зростання ефективності рухових дій та оптимізацію швидкісної компоненти фізичної підготовленості. Особливо вираженою була позитивна динаміка швидкісно-силових характеристик наприкінці експерименту: довжина стрибка з місця зросла більш ніж на 30 см порівняно з вихідним, до початку спостережень, рівнем, а ШСІ демонстрував стабільне підвищення на всіх етапах дослідження ( $p < 0,05$ ).

В аспекті фізіологічної та адаптаційної інтерпретації змін показників фізичної підготовленості, на які повинен спиратися вчитель при плануванні програми уроків, виявлена характерна динаміка, що свідчить про формування комплексної нейром'язової та енергетичної адаптації, характерної саме для занять єдиноборствами. Поліпшення результатів бігу на коротку дистанцію та індексу швидкості відображає підвищення функціональної готовності швидких м'язових волокон, удосконалення міжм'язової координації та скорочення латентного часу рухових реакцій [23]. Зростання показників стрибка у довжину з місця та ШСІ вказує на посилення вибухової сили, ефективнішу реалізацію еластичних властивостей м'язово-сухожильного апарату та підвищення потужності фосфагенної енергетичної системи.

Наші викладки підтверджуються даними аналізу результуючих коефіцієнтів – індексів швидкості та швидкісно-силового (рис. 1).



**Рис. 1. Зміни (%) індексів, що відображають фізичну підготовленість старшокласників 16-17 років у динаміці дворічних занять єдиноборствами**

Дані представлених діаграм чітко відображають поступові та спрямовані зміни досліджуваних інтегральних показників швидкісної та швидкісно-силової підготовленості упродовж усього періоду спостереження у старшокласників 16–17 років упродовж п'яти (з «0» по четвертий) етапів навчально-тренувального процесу в межах занять єдиноборствами на уроках фізичної культури. Уже у динаміці 1 етапу простежується чітка тенденція до покращення показників порівняно з вихідним рівнем, що вказує на ранню адаптаційну відповідь організму на специфічні фізичні навантаження, характерні для єдиноборств [16, 21]. На наступному етапі темп приросту показників зберігається, а в окремих індексах навіть посилюється, що може бути інтерпретовано як період стабілізації функціональних перебудов та формування стійких моторних і координаційних адаптацій. Саме на цьому етапі проявляється узгоджена взаємодія швидкісних, швидкісно-силових та координаційних компонентів фізичної підготовленості [21].

Найбільш виражені зміни зафіксовано на 3-ому та 4-ому етапах, де спостерігається максимальне поліпшення значень інтегральних показників. Така динаміка свідчить про накопичувальний ефект систематичних занять єдиноборствами та підвищення ефективності використання функціональних резервів організму. Зміни показників на завершальному етапі відображають оптимізацію регуляторних механізмів, зокрема нейром'язової координації, швидкості відновлення та стійкості до втоми [4].

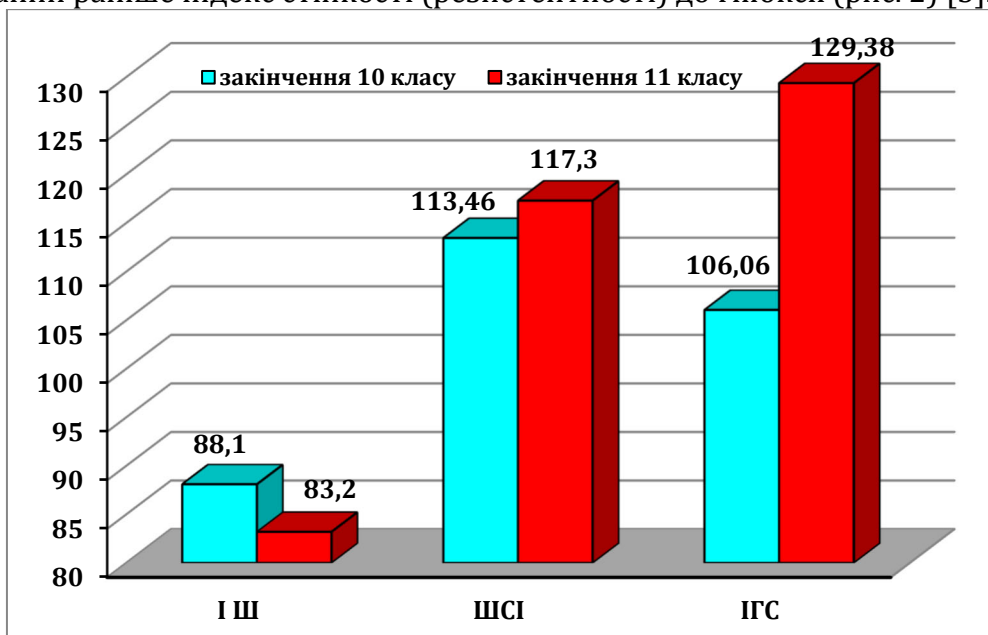
Загалом характер змін інтегративних індексів фізичної підготовленості має плавну, нелінійну, але чітко позитивну динаміку, без різких спадів, що свідчить про адекватність навантажень віковим і функціональним можливостям старшокласників. Отримані результати підтверджують, що включення елементів єдиноборств у

структуру уроків фізичної культури є ефективним засобом підвищення рівня фізичної підготовленості учнів 16-17 років та сприяє формуванню стійких адаптаційних перебудов.

Поступова та стабільна позитивна динаміка інтегральних показників фізичної підготовленості, яка виявлена у старшокласників, що систематично займалися єдиноборствами в межах уроків фізичної культури, має чітке фізіологічне підґрунтя. Специфіка єдиноборств поєднує інтермітуючі високої інтенсивності навантаження, швидкі зміни режимів роботи м'язів, складні координаційні дії та значне залучення анаеробно-аеробних механізмів енергозабезпечення. Саме така структура навантажень стимулює адаптацію нейром'язової регуляції, підвищення ефективності рекрутування моторних одиниць та покращення міжм'язової координації, що особливо важливо у віці 16–17 років, коли процеси нейропластичності ще залишаються високими [23]. Важливо також, що техніко-тактична спрямованість єдиноборств формує високий рівень сенсомоторної інтеграції та пропріоцептивного контролю, що позитивно впливає на загальну фізичну підготовленість навіть у межах шкільної програми [17]. Таким чином, отримані результати підтверджують, що заняття єдиноборствами виступають не лише засобом розвитку окремих фізичних якостей, а й потужним інтегративним стимулом системної фізіологічної адаптації, адекватної віковим можливостям старшокласників.

Крім того, єдиноборства характеризуються значним кардіореспіраторним навантаженням у режимі повторних короткочасних гіпоксичних епізодів, що сприяє підвищенню толерантності до нестачі кисню, оптимізації вентиляційно-перфузійних співвідношень та економізації серцевої діяльності [13]. Це пояснює більш виражене зростання інтегральних показників на пізніх етапах експерименту, коли накопичувальний ефект адаптацій реалізується у вигляді підвищеної стійкості до втоми та настання швидшого відновлення.

Для того, щоб прослідкувати зв'язок між показниками фізичної підготовленості та стійкістю організму підлітків 16-17 років до гіпоксії навантаження, ми представили відносні дані вивчених показників у динаміці навчання в кожному класі – 10 та 11 окремо, починаючи з нульового етапу, але додавши до результатів інформацію про розрахований раніше індекс стійкості (резистентності) до гіпоксії (рис. 2) [3].



**Рис. 2. Зміни (у % до даних «0» етапу) інтегративних індексів, що відображають характеристики швидкісних, швидкісно-силових здібностей та гіпоксичної резистентності, у процесі навчання єдиноборствам в 10 та 11 класі**

Аналіз наведених даних свідчить, що упродовж навчання єдиноборствам спостерігається позитивна динаміка досліджуваних показників, однак темп і вираженість змін мають неоднаковий характер – інтегративні індекси фізичної підготовленості демонструють згладжену, але стабільну позитивну динаміку, що свідчить про поступове формування узгоджених адаптаційних реакцій організму. Зміни ІГС характеризуються більш вираженим послідовним зростанням, яке відображає підвищення функціональних резервів кардіореспіраторної системи та збільшення толерантності до умов відносної гіпоксії в процесі тривалих занять єдиноборствами, що є фізіологічно обґрунтованим для старшого шкільного віку [13, 15, 18].

Таким чином, наведені на рисунку 2 дані ілюструють, що заняття єдиноборствами в умовах уроків фізичної культури забезпечують поетапне комплексне поліпшення фізичної підготовленості. У цьому контексті ІГС може розглядатися як інтегральний маркер зрілої адаптації до умов інтермітуючих навантажень [19], тоді як індекси фізичної підготовленості (ІШ, ШСІ) відображають фазу первинного та проміжного морфофункціонального розвитку. Відсутність паралельних змін всіх індексів свідчить не про зниження ефективності занять, а про перерозподіл адаптаційних ресурсів у бік підвищення функціональної надійності організму [10]. Різні темпи змін вказують на перехід адаптації від переважно моторного рівня до рівня системної функціональної економізації, характерної для тривалих занять єдиноборствами. Такі адаптації є принципово важливими, оскільки більшість технічних дій мають інтермітуючий характер, поєднують короткочасні максимальні зусилля з фазами відносного відновлення і потребують швидкого залучення резервів нервово-м'язової системи.

Отримані результати відіграють значну роль у побудові методичної системи занять у школі й дозволяють використовувати досліджувані показники як об'єктивні, прості та інформативні критерії педагогічного контролю ефективності занять єдиноборствами на уроках фізичної культури. Динаміка швидкісних і швидкісно-силових характеристик може слугувати підґрунтям для поетапного планування навантажень: від акценту на розвиток вибухової сили на початкових етапах до більш цілеспрямованого на координаційно-швидкісні вправи – на подальших.

### **Висновки**

1. У процесі занять єдиноборствами в умовах уроків фізичної культури у старшокласників 16–17 років відбуваються закономірні адаптаційні зміни показників спеціальної фізичної підготовленості, що мають поетапний і неоднорідний характер. Динаміка індексів швидкісної та швидкісно-силової підготовленості свідчить про високу чутливість цих показників до інтермітуючих навантажень, притаманних єдиноборствам.

2. Порівняльний аналіз інтегральних індексів фізичної підготовленості (індекс швидкості, швидкісно-силовий індекс) та індексу гіпоксичної стійкості показав, що адаптація занять єдиноборствами старшокласників має фазовий характер: первинне зростання моторних якостей у подальшому змінюється їх стабілізацією або помірним зниженням на тлі зростання функціональних резервів кардіореспіраторної системи. Це відображає перехід від переважно моторної до більш економізованої системної адаптації.

3. Встановлено, що індекс гіпоксичної стійкості є інформативним інтегральним критерієм, який доповнює оцінку спеціальної фізичної підготовленості та дозволяє виявляти приховані адаптаційні зрушення, не завжди очевидні при аналізі лише рухових тестів. Його зростання в динаміці занять єдиноборствами свідчить про підвищення толерантності організму до умов відносної гіпоксії та зростання функціональної надійності.

4. Отримані результати підтверджують, що використання інтегральних індексів фізичної підготовленості є методично доцільним у шкільних умовах, оскільки вони забезпечують узагальнену, інформативну й безпечну оцінку адаптаційних змін без потреби у складному обладнанні або лабораторних методах.

5. З практичної точки зору, застосування індексів спеціальної фізичної підготовленості в поєднанні з функціональними показниками створює науково-обґрунтовану основу для педагогічного контролю занять єдиноборствами у старшій школі та дозволяє вчителю фізичної культури своєчасно коригувати інтенсивність і спрямованість навантажень з урахуванням вікових і індивідуальних адаптаційних можливостей учнів.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у поглибленні методичних підходів для оцінки різних боків фізичної підготовленості у динаміці занять єдиноборствами в умовах вивчення фізичної культури в закладах середньої освіти з метою подальшого вдосконалення навчального процесу.

#### Список використаних джерел

1. Жерновнікова, Я. В., Пятисоцька, С., & Долгополова, Н. В. (2025). Порівняльний аналіз можливостей використання програмних засобів Microsoft Excel та SPSS при вивченні курсу «Інформаційні технології та статистична обробка даних у науковій діяльності з фізичної терапії». *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, (8(195))*, 65–68. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.08\(195\).13](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.08(195).13)
2. Орлов, О. І. (2025). До проблеми вибору виду єдиноборств під час занять фізичною культурою в старшій школі. *Єдиноборства, (3(38))*, 5–18. <https://doi.org/10.15391/ed.2025-4.01>
3. Орлов, О. І., & Гуніна-Орлова, Л. М. (2026). Динамічне дослідження параметрів функціонального стану кардіореспіраторної системи при регулярних заняттях єдиноборствами учнів віком 16–17 років. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт), (2(200))*, 58–71.
4. Орлов, О. І., & Гуніна-Орлова, Л. М. (2025). Порівняльний аналіз теоретичних і методологічних аспектів організації процесу фізичного виховання учнів старшої школи в Україні та інших країнах світу. У N. Tsyhanovska, D. W. Skalski, & B. Kindzer (Ред.), *Kultura fizyczna i pedagogika – nauka, wyzwania i praktyka* (с. 88–125). Starogard Gdański–Lwów–Charcow. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18022156>
5. Орлов, Олександр. (2025). Сучасні аспекти організації уроків фізичної культури у старшій школі. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective, (4)*, 83–93. <https://doi.org/10.31891/pcs.2025.4.9>
6. Сергієнко, Л. П. (2010). *Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти* (с. 191–331). Київ: КНТ.
7. Armstrong, N., & Barker, A. R. (2011). Endurance training and elite young athletes. *Medicine and Sport Science, 56*, 59–83.
8. Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.
9. Bridge, C. A., da Silva Santos, J. F., Chaabene, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine, 44(6)*, 713–733. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0159-9>
10. Chaabene, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., & Chamari, K. (2015). Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine, 45(6)*, 725–742. <https://doi.org/10.1007/BF03262297>

11. Franchini, E., Dunn, E., & Takito, M. Y. (2020). Reliability and usefulness of time-motion and physiological responses in simulated judo matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(9), 2557–2564. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002727>
12. Franchini, E., Del Vecchio, F. B., Matsushigue, K. A., & Artioli, G. G. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine*, 41(2), 147–166. <https://doi.org/10.2165/11538580-000000000-00000>
13. Gatterer, H., Menz, V., Salazar-Martinez, E., Sumbalova, Z., Garcia-Souza, L. F., Velika, B., Gnaiger, E., & Burtscher, M. (2018). Exercise performance, muscle oxygen extraction and blood cell mitochondrial respiration after repeated-sprint and sprint interval training in hypoxia: A pilot study. *Journal of Sports Science & Medicine*, 17(3), 339–347.
14. Gaweł, E., Drozd, M., & Zając, A. (2025). Current trends in physical and physiological profile of elite WKF karate athletes: A systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1), Article 6. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-01047-5>
15. Hola, V., Polanska, H., Jandova Dytrtová, J., Weinerova, J., Steffl, M., Kramperova, V., Dadova, K., Durkalec-Michalski, K., & Bartos, A. (2024). The effect of two somatic-based practices (dance and martial arts) on irisin, BDNF levels and cognitive and physical fitness in older adults: A randomized controlled trial. *Clinical Interventions in Aging*, 19, 1829–1842. <https://doi.org/10.2147/CIA.S482479>
16. Hossner, E.-J., Schiebl, F., & Göhner, U. (2015). A functional approach to movement analysis and error identification in sports and physical education. *Frontiers in Psychology*, 6, Article 1339. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01339>
17. Huang, H. C., Wu, W. L., Chang, Y. K., & Chu, I. H. (2018). Physical fitness characteristics of adolescent wushu athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(4), 399–406. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06748-7>
18. Liao, Y. H., Sung, Y. C., Chou, C. C., & Chen, C. Y. (2016). Eight-week training cessation suppresses physiological stress but rapidly impairs health metabolic profiles and aerobic capacity in elite taekwondo athletes. *PLOS ONE*, 11(7), e0160167. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160167>
19. Lindholm, P., & Lundgren, C. E. G. (2009). The physiology and pathophysiology of human breath-hold diving. *Journal of Applied Physiology*, 106(1), 284–292. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.90991>
20. Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2015). *Growth, maturation, and physical activity* (2nd ed.). Human Kinetics.
21. Orlov, O., Skalski, D. W., Grygus, I., & Tsyhanovska, N. (2025). *Doskonalenie metod nauczania Ju-jitsu w szkołach wyższych* [Improvement of ju-jitsu teaching methods in higher education]. Wydawnictwo Uczelniane «Pomorska Szkoła Wyższa».  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17351883>
22. Parry, R., Dietrich, G., & Bril, B. (2014). Tool use ability depends on understanding of the functional dynamics and not specific joint contribution profiles. *Frontiers in Psychology*, 5, Article 306. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00306>
23. Pérez-Ifrán, P., Rial, M., Brini, S., Calleja-González, J., Del Rosso, S., Boullosa, D., & Benítez-Flores, S. J. (2023). Change of direction performance and its physical determinants among young basketball male players. *Human Movement*, 85, 23–34. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0107>
24. Ryffel, C. P., Eser, P., Thimo, M., Herrsche, D., Brugger, N., Trachsel, L. D., & Wilhelm, M. (2022). Young endurance training starting age in non-elite athletes is associated with higher proximal aortic distensibility. *Open Heart*, 9(1), e001771. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2021-001771>
25. Slimani, M., Davis, P., Franchini, E., & Moalla, W. (2017). Rating of perceived exertion for quantification of training and combat loads during combat sport-specific activities: A short

review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10), 2889–2902.  
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002047>