

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ
МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

klasakh filolohichnoho profilii [Using the technology 'learning in cooperation' while learning foreign languages in philology-major classes]. *English language and literature*. No. 10. pp. 6–7. [in Ukrainian].

4. Maklahina, I. (2010). Interaktyvni tekhnolohii v navchanni inozemnoi movy [Interactive technologies in teaching a foreign language]. *English language and literature*. No. 22–23. pp. 17–20. [in Ukrainian].

5. Nikolaieva, S. (2010). Tsili navchannia inozemnykh mov v aspekti kompetentnisnoho pidkhodu [Aims of teaching foreign languages in the aspect of a competency-based approach]. *Foreign languages*. No. 2. pp. 11–17. [in Ukrainian].

6. Furman, A. (2004). Teoriia i praktyka rozvyvalnoho pidruchnyka [Theory and practice of developmental textbook]. *Monograph*. Ternopil, 288 p. [in Ukrainian].

7. Khlebnikova, T. (2005). Dilova hra yak metod aktyvnoho navchannia pedahoha [Business games as a method of active teaching by a pedagogue]. Kharkiv, 76 p. [in Ukrainian].

8. Hunter, D., Margonis-Pasinetti, R. & Berard, E. (2023). Putting the action-oriented approach into practice. *CEFR online workshop series*. No. 3. Available at: <https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages/new-room> [in English].

Стаття надійшла до редакції 10.01.2024

УДК 371.398:378.147

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.298588>

Денис Коновалов, ад'юнкт науково-дослідного відділу розвитку фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту Національного університету оборони України, м. Київ

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ
МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

У статті представлено результати формувального етапу педагогічного експерименту та статистичний аналіз його результатів щодо сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів до військово-професійної діяльності.

Узагальнено та проаналізовано проміжні й кінцеві результати формування фізичної готовності майбутніх офіцерів Сухопутних військ (далі – майбутніх офіцерів) у рамках їх військово-професійної підготовки. Здійснений статистичний аналіз отриманого матеріалу дозволив сформулювати загальні висновки за результатами експерименту. Отримані результати були впроваджені у практику.

Ключові слова: фізична готовність; військово-професійна підготовка; майбутні офіцери; експеримент; модель; формування; сформованість; експериментальний результат; статистика.

Табл. 4. Лім. 5.

Denys Konovalov, Adjunct of the Research Department of Physical Development Education, Special Physical Training and Sports, National Defense University of Ukraine, Kyiv

**STATISTICAL ANALYSIS AND SUBSTANTIATION OF THE RESULTS
OF THE PEDAGOGICAL EXPERIMENT ON THE FORMATION OF PHYSICAL READINESS
OF FUTURE OFFICERS OF THE ARMY FOR PROFESSIONAL ACTIVITY**

The article presents the results of the formative stage of the pedagogical experiment and a statistical analysis of its results in terms of the formation of physical readiness of future officers for military and professional activities.

The article summarizes and analyzes the intermediate and final results of the formation of physical readiness of future officers of the Land Forces (hereinafter – future officers) as part of their military and professional training. The statistical analysis of the obtained material allowed us to formulate general conclusions based on the results of the experiment. The results were put into practice.

To evaluate the effectiveness of the implementation of the pedagogical model of future officers' physical readiness formation, we used various research methods. The results of the control of the ascertaining and formative stages of the experiment in CG and EG are generalized. The state of physical readiness of future officers before and after the introduction of the pedagogical model was measured. The same methods were used at all stages of control. The control stage involved future officers a total number of 50 people (CG – 25 people; EG – 25 people).

It is found that an officer, as the main figure in the organization and conduct of hostilities, must meet the requirements of modern hybrid warfare. At the same time, its experience demonstrates that officers are required to have a high level of physical fitness and readiness for military and professional activities.

The methodology for conducting physical training with future officers has been improved, which should be carried out primarily taking into account the loads adequate to the conditions of their future combat activities and through its pedagogical modeling in accordance with the peculiarities of military and professional activities in combat conditions.

Keywords: physical readiness; military professional training; future officers; experiment; model; formation; formation; experimental result; statistics.

Постановка проблеми. У квітні 2024 року збройна агресія росії проти України становить 10 років. 10 тяжких, неймовірно болісних, тривалих років. У лютому 2022 р. російський агресор розпочав повномасштабну війну проти нашої суверенної держави. Ворог набагато перебільшує у чисельності наші Збройні сили (далі – ЗС), постійно проводить перегрупування сил для посилення атак, застосовує безпілотні літальні апарати, дуже активно використовує міномети, артилерійські обстріли.

Низький уклін всьому українському народу, ЗС та сектору безпеки України за силу духу, яку вони демонструють на полі бою, постійну відсіч ворога, майстерність і героїзм. Водночас занепокоєність викликає стан здоров'я військовослужбовців, їх фізична підготовленість і готовність до військово-професійної діяльності. Якість виконання бойових завдань, особливо в екстремальних умовах безпосередньо визначається фізичною готовністю військовослужбовців, яка дозволяє їм успішно виконувати бойові та інші військово-професійні функції за призначенням [3].

Основним системостворювальним елементом дидактичної системи формування фізичної готовності майбутніх офіцерів виступає мета їх військово-професійної підготовки, що набуває конкретних настанов та орієнтирів: формування постаті офіцера, здатного до фізичного розвитку й саморозвитку в процесі набуття військово-професійної освіти, і, як підсумковий орієнтир – формування *фізичної готовності* до успішного виконання бойових завдань [2]. Наприклад, “у бойових умовах основними причинами паніки військовослужбовців зазвичай можуть бути... фізична виснаженість і втома, нервово-психічне виснаженість, особливо на тлі тривалої бездіяльності військовослужбовців в очікуванні бою” [4, 186]. Водночас аналіз та узагальнення освітнього процесу у ВВНЗ і сучасної військової, а найголовніше бойової практики ЗС України, виявив недостатній рівень фізичної готовності молодих офіцерів-випускників до військово-професійної діяльності.

Таким чином, актуальною проблемою залишається пошук нових, більш якісних педагогічних підвалін формування *фізичної готовності* майбутніх офіцерів і вдосконалення військово-прикладних навичок, умінь ведення ними бойових дій.

Метою дослідження є експериментально перевірити і статистично доказати, що після проведення формувального експерименту наявні відмінності між КГ і ЕГ мають статистичну значущість.

Аналіз останніх досліджень. Зазначимо, що фізична готовність майбутніх офіцерів, практично, не досліджується науковцями, оскільки є тільки поодинокі наукові напрацювання з цієї проблеми (В. Пронтенко, О. Старчук та ін.). Науковцями фор-

мування фізичної готовності майбутніх фахівців розуміється як процес переходу їх організму з одного стану в інший, що відбувається за рахунок прогресивних функціональних, морфологічних і біохімічних змін в організмі. Але такий підхід вважаємо суто надто вузьким, утилітарним та примітивним. При цьому науковці слушно наголошують про відмінність фізичної готовності офіцерів різних видів і родів військ, а також різних спеціальностей.

Виклад основного матеріалу. Основна гіпотеза експериментального дослідження – позитивна динаміка рівнів сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів може бути забезпечена шляхом педагогічного моделювання формування їхньої фізичної готовності в системі військово-професійної підготовки у ВВНЗ. На заключному етапі педагогічного експерименту були узагальнені та проаналізовані проміжні й кінцеві результати формування фізичної готовності майбутніх офіцерів у рамках їх військово-професійної підготовки. А здійснений статистичний аналіз отриманого експериментального матеріалу уможливив сформулювати загальні висновки за результатами формувального експерименту. Отримані результати були впроваджені у педагогічну практику ВВНЗ.

Для оцінювання результативності запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів нами було використано різні методи дослідження. Нижче наведено узагальнені результати констатувального та формувального етапів експерименту в контрольній (КГ) та експериментальній (ЕГ) групах. Було проведено вимірювання сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів до і після реалізації педагогічної моделі її формування. На всіх етапах контролю використовувалися одні і ті самі методи. До контрольного етапу було залучено майбутніх офіцерів загальною кількістю 50 осіб, з яких потім було сформовано КГ – 25 та ЕГ – 25. Оскільки всього майбутніх офіцерів досліджуваної спеціальності в Україні трохи більше 50 осіб, а для дослідження були доступними лише 50 із них, то маємо справу з малою вибіркою досліджуваних, яка водночас є і генеральною сукупністю, і репрезентативною вибіркою нашого дослідження. Отримані результати опитувань учасників ЕГ і КГ були узагальнені та представлені у таблиці 1.

Після оброблення та систематизації кількісних даних маємо змогу зробити висновок про результативність формувального етапу експериментального дослідження загалом.

За *ціннісно-мотиваційним компонентом* фізичної готовності майбутніх офіцерів після формувального експерименту в ЕГ зафіксовано позитивну динаміку його сформованості: з низького на вищі рівні перейшло 40 % курсантів, на цьому рівні з 10 після формувального експерименту залишилося

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ
МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Таблиця 1

**Стан сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів КГ і ЕГ
(до і після формувального експерименту, n = 50)**

Рівні	Компоненти	КГ, n = 25				ЕГ, n = 25			
		До		Після		До		Після	
		осіб	%	осіб	%	осіб	%	осіб	%
низький	ціннісно-мотиваційний	10	40	10	40	9	36	2	8
достатній		6	24	7	28	4	16	4	16
середній		7	28	6	24	10	40	12	48
високий		2	8	2	8	2	8	7	28
низький	когнітивний	13	52	10	40	11	44	6	24
достатній		4	16	4	16	6	24	5	20
середній		6	24	8	32	6	24	8	32
високий		2	8	3	12	2	8	6	24
низький	поведінково-діяльнісний	12	48	10	40	12	48	4	16
достатній		6	24	4	16	6	24	4	16
середній		6	24	9	36	6	24	11	44
високий		1	4	2	8	1	4	6	24
низький	індивідуально-психічний	10	40	7	28	10	40	3	12
достатній		5	20	4	16	4	16	2	8
середній		6	24	7	28	6	24	10	40
високий		4	16	7	28	5	20	10	40
низький	суб'єктний	13	52	10	40	13	52	5	20
достатній		4	16	4	16	5	20	4	16
середній		7	28	9	36	6	24	10	40
високий		1	4	2	8	1	4	6	24
низький	інтегральний результат	12	48	9	36	11	44	4	16
достатній		5	20	5	20	5	20	4	16
середній		6	24	8	32	7	28	10	40
високий		2	8	3	12	2	8	7	28

тільки 8 %; суттєво збільшилися результати на середньому (з 24 % до 48 %) і високому (з 8 % до 28 %) рівнях.

За когнітивним компонентом фізичної готовності в ЕГ після формувального експерименту з низького на вищі рівні перейшли 16 % осіб, збільшилась кількість осіб на достатньому (з 16 % до 20 %) та високому (з 12 % до 24 %) рівнях його сформованості.

За поведінково-діялісним компонентом в ЕГ після формувального експерименту з низького на вищі рівні перейшли 24 % осіб; збільшилась кількість осіб на середньому (з 36 % до 44 %) і високому (з 8 % до 24 %) рівнях його сформованості.

За індивідуально-психічним компонентом фізичної готовності майбутніх офіцерів в ЕГ після формувального експерименту з низького на вищі рівні перейшли 16 % осіб, збільшилась кількість осіб на середньому (з 28 % до 40 %) і високому (з 28 % до 40 %) рівнях її сформованості. За цим компонентом спостерігається найбільший відсоток осіб із високим рівнем сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів.

За суб'єктним компонентом фізичної готовності майбутніх офіцерів в ЕГ після формувального експерименту з низького на вищі рівні перейшло 20 % осіб, збільшилась кількість осіб на середньому (з 36 % до 40 %) і високому (з 8 % до 24 %) рівнях його сформованості.

За загальним інтегральним результатом сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів (вираховувався як середнє за всіма компонентами) в ЕГ після формувального експерименту з низького на вищі рівні перейшли загалом 20 % осіб, збільшилась кількість осіб на середньому (з 32 % до 48 %) і високому (з 12 % до 28 %) рівнях.

У процесі формувального експерименту КГ продовжувала навчання за традиційними для ВВНЗ методиками, без впровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів. Після завершення формувального етапу експерименту було здійснено діагностику сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів в КГ. За інтегральним результатом в КГ зафіксовано невеликі позитивні зрушення між рівнями сформованості фізичної готовності: з низького на вищі рівні перейшли

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ
МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

всього 20 % осіб; незначно збільшилась кількість на середньому рівні (з 32 % до 48 %) і дуже мало збільшилась кількість на високому рівні (з 12 % (3 особи) до 28 % (7 особи)).

Статистичний аналіз був здійснений за допомогою непараметричного статистичного критерію, який “використовують тоді, коли дослідник має справу з дуже малими вибірками чи з якісними даними” [5, 427]. Зокрема, для підтвердження достовірності експериментальних даних використовувався Т-критерій Вілкоксона для пов’язаних вибірок [1], який використовується для порівняння двох рядів вимірювань. Для застосування Т-критерію Вілкоксона кількість суб’єктів, які підлягають дослідженню, має бути в межах від 5 до 50 осіб. Цей критерій використовується лише для порівняння двох рядів вимірювань. Для обчислення Т-критерію Вілкоксона для пов’язаних вибірок необхідно виконати такі статистичні дії: 1. Обчислити різницю між значеннями парних вимірів для кожного досліджуваного; нульові зрушення не враховуються. 2. Визначити, які з різниць є типовими, тобто відповідають переважному за частотою напрямку зміни кількісних значень. 3. Проранжувати різниці пар за їх абсолютними значеннями, без урахування знаку. Ранги приписуються за зростанням з урахуванням величини абсолютних значень різниць. 4. Розрахувати суму рангів, які відповідають нетиповим змінам.

Отже, Т-критерій Вілкоксона для пов’язаних вибірок розраховується за формулою (1):

$$T_{\text{емп}} = \Sigma R_r, \quad (1)$$

де ΣR_r – сума рангів, які відповідають нетиповим змінам кількісних значень.

Якщо розрахункове (емпіричне) значення $T_{\text{емп}}$ менше табличного $T_{\text{кр}}$ чи дорівнює йому, то визнається статистична значущість змін кількісних значень у типову сторону (приймається альтернативна гіпотеза). Достовірність відмінностей тим вища, чим менше значення T . Якщо $T_{\text{емп}}$ більше $T_{\text{кр}}$, то приймається нульова гіпотеза про відсутність статистичної значущості змін у досліджуваних групах.

Для підтвердження відмінностей у якісних і кількісних результатах майбутніх офіцерів у ЕГ до і після формувального експерименту за *інтегральним результатом* було застосовано критерій Вілкоксона. На основі отриманих результатів з’ясовано, чи відбулися зміни в рівнях сформованості фізичної готовності в ЕГ. Розподіл кількісних значень її сформованості в ЕГ до та після формувального експерименту за *інтегральним результатом*.

Для перевірки результативності впровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів висунемо дві гіпотези:

– перша: H_0 – відмінності між характеристиками ЕГ (до та після впровадження педагогічної моделі формування) випадкові, отже, формувальний експеримент не вдався;

– друга: це H_1 – відмінності між характеристиками ЕГ (до та після впровадження педагогічної моделі формування) достовірні; таким чином, позитивна динаміка сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів зумовлена запровадженням педагогічної моделі її формування.

Розраховуємо достовірність експериментальних даних за Т-критерієм Вілкоксона за *інтегральним результатом*. За нашим припущенням, типова різниця між значеннями парних вимірів для кожного досліджуваного має бути переважно додатною за *інтегральним результатом* фізичної готовності. Для знаходження значень парних вимірів від значень після впровадження педагогічної моделі віднімаємо значення до її запровадження. Розраховуємо достовірність експериментальних даних за Т-критерієм Вілкоксона за *інтегральним результатом* фізичної готовності. Перша дія у підрахунку Т-критерію Вілкоксона – це віднімання кожного індивідуального значення “до” від значення “після”. Нульове зміщення відсутнє, оскільки в матриці є пов’язані ранги (однаковий ранговий номер) першого ряду, то здійснимо їх переформування, що здійснюється без зміни важливості рангу, тобто між ранговими номерами мають зберегтися відповідні співвідношення (більше, менше чи дорівнює).

Отже, сума по стовпцю рангових номерів дорівнює $\Sigma = 325$.

Перевіримо достовірність складання матриці на основі обчислення контрольної суми за формулою (2):

$$\begin{aligned} \Sigma_{xij} &= (1+n) \times n / 2 \\ \Sigma_{xij} &= (1+25) \times 25 / 2 = 325 \end{aligned} \quad (2)$$

Сума за стовпцем і контрольна сума рівні між собою, тобто ранжування проведено правильно. Далі відзначимо ті напрями, які є нетиповими, у цьому разі – від’ємними, їх немає, сума = 0. Сума рангів цих “рідкісних” напрямів становить емпіричне значення критерію Т, що обчислюється за формулою (1):

$$T_{\text{емп}} = \Sigma R_r = 0 \quad (1)$$

Відповідно до таблиці критичних значень знаходимо критичні значення для Т-критерію Вілкоксона для $n = 25$:

$$T_{\text{кр}} = 100 (p \leq 0,05).$$

Емпіричне значення Т потрапляє у зону значущості – $T_{\text{емп}} < T_{\text{кр}} (0,05)$, оскільки обчислене значення Т-критерію Вілкоксона ($T_{\text{емп}} = 0$) менше критичного значення ($T_{\text{кр}} = 100$). Відповідно приймаємо гіпотезу H_1 про статистичну значущість відмінностей в ЕГ після формувального етапу експерименту. Отже, запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів вплинуло на її сформованість за інтегральним результатом.

Далі за зразком інтегрального результату розраховуємо достовірність експериментальних даних для усіх компонентів фізичної готовності.

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ
МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Розрахуємо достовірність експериментальних даних за Т-критерієм Вілкоксона за *ціннісно-мотиваційним компонентом* фізичної готовності. Перша дія – це віднімання кожного індивідуального значення “до” від значення “після”. Не беремо до уваги нульові зміщення (їх виявилось 2). Оскільки в матриці є пов’язані ранги (однаковий ранговий номер) першого ряду, здійснимо їх переформування. Переформування рангів здійснюється без зміни важливості рангу, тобто між ранговими номерами мають зберегтися відповідні співвідношення (більше, менше або дорівнює). Сума по стовпцю рангових номерів дорівнює $\sum = 276$.

Перевіримо достовірність складання матриці на основі обчислення контрольної суми за формулою (2):

$$\begin{aligned} \sum_{x_{ij}} &= (1+n) \times n / 2 \\ \sum_{x_{ij}} &= (1+23) \times 23 / 2 = 276. \end{aligned} \quad (2)$$

Сума за стовпцем і контрольна сума рівні між собою, тобто ранжування проведено правильно. Далі відзначимо ті напрями, які є нетиповими, в цьому разі – від’ємними, їх нема, сума = 0. Сума рангів цих “рідкісних” напрямів становить емпіричне значення критерію Т, що обчислюється за формулою (1):

$$T_{\text{емп}} = \sum R_r = 0. \quad (1)$$

Відповідно до таблиці критичних значень знаходимо критичні значення для Т-критерію Вілкоксона для $n = 23$:

$$T_{\text{кр}} = 83 \quad (p \leq 0,05).$$

Емпіричне значення Т потрапляє у зону значущості – $T_{\text{емп}} < T_{\text{кр}} (0,05)$, оскільки обчислене значення Т-критерію Вілкоксона ($T_{\text{емп}} = 0$) менше критичного значення ($T_{\text{кр}} = 83$), приймаємо гіпотезу H_1 про статистичну значущість відмінностей у групі після формувального етапу експерименту. Отже, запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів вплинуло на зростання рівня її сформованості за ціннісно-мотиваційним компонентом.

Розрахуємо достовірність експериментальних даних за Т-критерієм Вілкоксона за *когнітивним компонентом* фізичної готовності. Перша дія у підрахунку Т-критерію Вілкоксона – це віднімання кожного індивідуального значення “до” від значення “після”. Не беремо до уваги нульові зміщення (їх виявилось 1). Оскільки в матриці є пов’язані ранги (однаковий ранговий номер) першого ряду, здійснимо їх переформування. Переформування рангів здійснюється без зміни важливості рангу, тобто між ранговими номерами мають зберегтися відповідні співвідношення (більше, менше або дорівнює).

Сума по стовпцю рангових номерів дорівнює $\sum = 300$.

Перевіримо достовірність складання матриці на основі обчислення контрольної суми за формулою (2):

$$\sum_{x_{ij}} = (1+n) \times n / 2 \quad (2)$$

$$\sum_{x_{ij}} = (1+24) \times 24 / 2 = 300.$$

Сума за стовпцем і контрольна сума рівні між собою, тобто ранжування проведено правильно. Далі відзначимо ті напрями, які є нетиповими, в цьому разі – від’ємними, їх нема, сума = 0. Сума рангів цих “рідкісних” напрямів становить емпіричне значення критерію Т, що обчислюється за формулою (1):

$$T_{\text{емп}} = \sum R_r = 0. \quad (1)$$

Відповідно до таблиці критичних значень знаходимо критичні значення для Т-критерію Вілкоксона для $n = 24$:

$$T_{\text{кр}} = 91 \quad (p \leq 0,05).$$

Емпіричне значення Т потрапляє у зону значущості – $T_{\text{емп}} < T_{\text{кр}} (0,05)$, оскільки обчислене значення Т-критерію Вілкоксона ($T_{\text{емп}} = 0$) менше критичного значення ($T_{\text{кр}} = 91$), приймаємо гіпотезу H_1 про статистичну значущість відмінностей у ЕГ після формувального експерименту. Отже, запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів вплинуло на зростання рівня її сформованості за когнітивним компонентом у ЕГ.

Розрахуємо достовірність експериментальних даних за Т-критерієм Вілкоксона за *поведінково-діяльнісним компонентом* фізичної готовності. Перша дія у підрахунку Т-критерію Вілкоксона – це віднімання кожного індивідуального значення “до” від значення “після”. Не беремо до уваги нульові зміщення (їх виявилось 1). Оскільки в матриці є пов’язані ранги (однаковий ранговий номер) першого ряду, здійснимо їх переформування. Переформування рангів здійснюється без зміни важливості рангу, тобто між ранговими номерами мають зберегтися відповідні співвідношення (більше, менше або дорівнює).

Сума по стовпцю рангових номерів дорівнює $\sum = 300$.

Перевіримо достовірність складання матриці на основі обчислення контрольної суми за формулою (2):

$$\begin{aligned} \sum_{x_{ij}} &= (1+n) \times n / 2 \\ \sum_{x_{ij}} &= (1+24) \times 24 / 2 = 300. \end{aligned} \quad (2)$$

Сума за стовпцем і контрольна сума рівні між собою, тобто ранжування проведено правильно. Далі відзначимо ті напрями, які є нетиповими, в цьому разі – від’ємними, їх нема, сума = 0. Сума рангів цих “рідкісних” напрямів становить емпіричне значення критерію Т, що обчислюється за формулою (1):

$$T_{\text{емп}} = \sum R_r = 0. \quad (1)$$

Відповідно до таблиці критичних значень знаходимо критичні значення для Т-критерію Вілкоксона для $n = 24$:

$$T_{\text{кр}} = 91 \quad (p \leq 0,05).$$

Емпіричне значення Т потрапляє у зону значущості – $T_{\text{емп}} < T_{\text{кр}} (0,05)$, оскільки обчислене значення Т-критерію Вілкоксона ($T_{\text{емп}} = 0$) менше критичного значення ($T_{\text{кр}} = 91$), приймаємо гіпотезу H_1 про

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ
МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

статистичну значущість відмінностей в ЕГ після формуального експерименту. Отже, запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності ЕГ позитивно вплинуло на зростання рівня її сформованості за поведінково-діяльнісним компонентом.

Розрахуємо достовірність експериментальних даних за Т-критерієм Вілкоксона за *індивідуально-психічним компонентом* фізичної готовності. Перша дія у підрахунку Т-критерію Вілкоксона – це віднімання кожного індивідуального значення “до” від значення “після”. Нульове зміщення відсутнє. Оскільки в матриці є пов’язані ранги (однаковий ранговий номер) першого ряду, здійснимо їх переформування. Переформування рангів здійснюється без зміни важливості рангу, тобто між ранговими номерами мають зберегтися відповідні співвідношення (більше, менше або дорівнює). Сума по стовпцю рангових номерів дорівнює $\sum = 325$.

Перевіримо достовірність складання матриці на основі обчислення контрольної суми за формулою (2):

$$\begin{aligned} \sum_{x_{ij}} &= (1+n) \times n / 2 \\ \sum_{x_{ij}} &= (1+25) \times 25 / 2 = 325. \end{aligned} \quad (2)$$

Сума за стовпцем і контрольна сума рівні між собою, тобто ранжування проведено правильно. Далі відзначимо ті напрями, які є нетиповими, в цьому разі – від’ємними, їх нема, сума = 0. Сума рангів цих “рідкісних” напрямів становить емпіричне значення критерію Т, що обчислюється за формулою (1):

$$T_{\text{емп}} = \sum R_r = 0. \quad (1)$$

Відповідно до таблиці критичних значень знаходимо критичні значення для Т-критерію Вілкоксона для $n = 25$:

$$T_{\text{кр}} = 100 (p \leq 0,05).$$

Емпіричне значення Т потрапляє в зону значущості – $T_{\text{емп}} < T_{\text{кр}} (0,05)$, оскільки обчислене значення Т-критерію Вілкоксона ($T_{\text{емп}} = 0$) менше критичного значення ($T_{\text{кр}} = 100$), приймаємо гіпотезу H_1 про статистичну значущість відмінностей в ЕГ після формуального експерименту. Отже, запровадження педагогічної моделі формування фізичної

готовності майбутніх офіцерів у ЕГ вплинуло на зростання рівня її сформованості за індивідуально-психічним компонентом.

Розрахуємо достовірність експериментальних даних за Т-критерієм Вілкоксона за *суб’єктивним компонентом* фізичної готовності. Перша дія у підрахунку Т-критерію Вілкоксона – це віднімання кожного індивідуального значення “до” від значення “після”. Нульове зміщення відсутнє. Оскільки в матриці є пов’язані ранги (однаковий ранговий номер) першого ряду, здійснимо їх переформування. Переформування рангів здійснюється без зміни важливості рангу, тобто між ранговими номерами мають зберегтися відповідні співвідношення (більше, менше або дорівнює). Сума по стовпцю рангових номерів дорівнює $\sum = 325$. Перевіримо достовірність складання матриці на основі обчислення контрольної суми за формулою (2):

$$\begin{aligned} \sum_{x_{ij}} &= (1+n) \times n / 2 \\ \sum_{x_{ij}} &= (1+25) \times 25 / 2 = 325. \end{aligned} \quad (2)$$

Сума за стовпцем і контрольна сума рівні між собою, тобто ранжування проведено правильно. Далі відзначимо ті напрями, які є нетиповими, в цьому разі – від’ємними, їх нема, сума = 0. Сума рангів цих “рідкісних” напрямів становить емпіричне значення критерію Т, що обчислюється за формулою (1):

$$T_{\text{емп}} = \sum R_r = 0. \quad (1)$$

Відповідно до таблиці критичних значень знаходимо критичні значення для Т-критерію Вілкоксона для $n = 25$:

$$T_{\text{кр}} = 100 (p \leq 0,05).$$

Емпіричне значення Т потрапляє у зону значущості – $T_{\text{емп}} < T_{\text{кр}} (0,05)$, оскільки обчислене значення Т-критерію Вілкоксона ($T_{\text{емп}} = 0$) менше критичного значення ($T_{\text{кр}} = 100$), приймаємо гіпотезу H_1 про статистичну значущість відмінностей у групі після формуального етапу експерименту. Отже, запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів в ЕГ позитивно вплинуло на зростання рівня її сформованості за суб’єктивним компонентом.

Таблиця 2

Достовірність результативності впровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів за всіма компонентами до та після формуального етапу експерименту

№ з/п	Компоненти	$T_{\text{емп}}$	<>	$T_{\text{кр}}$	Статистична значущість p
1.	ціннісно-мотиваційний	0	<	83	0,05
2.	когнітивний	0	<	91	0,05
3.	поведінково-діяльнісний	0	<	91	0,05
4.	індивідуально-психічний	0	<	100	0,05
5.	суб’єктивний	0	<	100	0,05
6.	<i>Інтегральний результат</i>	0	<	100	0,05

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ
МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Значення Т-критерію Вілкоксона, що підтверджують достовірність результативності запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів за всіма компонентами, подано в таблиці 2.

Можемо зробити висновок про статистичну значущість відмінностей в ЕГ після формувального експерименту за всіма компонентами та інтегральним результатом. Можемо наголошувати, що впровадження у систему професійної підготовки майбутніх офіцерів у ЕГ педагогічної моделі формування фізичної готовності забезпечило результативність її сформованості; впровадження педагогічної моделі має статистично значущий вплив на рівні її сформованості.

Для підтвердження незначних відмінностей в якісних і кількісних результатах у КГ до і після формувального експерименту без застосування педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів за *інтегральним результатом*, було застосовано критерій Вілкоксона. На основі отриманих результатів будемо аналізувати, чи відбулися статистично значущі зміни в рівнях сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів у КГ. Розрахуємо достовірність експериментальних даних КГ за Т-критерієм Вілкоксона за *інтегральним результатом*. За нашим припущенням, типова різниця між значеннями парних вимірів для кожного досліджуваного має бути переважно додатною за *інтегральним результатом* фізичної готовності.

Для знаходження значень парних вимірів: від значень після формувального експерименту віднімаємо значення констатувального експерименту. Відтак сума нетипових зрушень (від'ємних різниць між значеннями парних вимірів) буде мінімальною і можна буде порівняти $T_{емп}$ і $T_{кр}$ за Т-критерієм Вілкоксона. Розрахуємо достовірність експериментальних даних за Т-критерієм Вілкоксона за *інтегральним результатом* фізичної готовності в КГ. Перша дія у підрахунку Т-критерію Вілкоксона – це віднімання кожного індивідуального значення “до” від значення “після”. Не беремо до уваги нульові зміщення (їх виявилось 7). Оскільки в матриці є пов'язані ранги (однаковий ранговий номер) першого ряду, то здійснимо їх переформування, що здійснюється без зміни важливості рангу, тобто між ранговими номерами мають зберегтися відповідні співвідношення (більше, менше чи дорівнює).

Сума по стовпцю рангових номерів дорівнює $\sum = 171$.

Перевіримо достовірність складання матриці на основі обчислення контрольної суми за формулою (2):

$$\begin{aligned} \sum_{x_{ij}} &= (1+n) \times n / 2 \\ \sum_{x_{ij}} &= (1+18) \times 18 / 2 = 171 \end{aligned} \quad (2)$$

Сума за стовпцем і контрольна сума рівні між собою тобто, ранжування проведено правильно. Далі

відзначимо ті напрями, які є нетиповими. У цьому разі – від'ємними, їх 5. Сума рангів цих “рідкісних” від'ємних напрямів становить емпіричне значення критерію Т, що обчислюється за формулою (1):

$$T_{емп} = \sum R_r = 51,5 \quad (1)$$

Відповідно до таблиці критичних значень знаходимо критичні значення для Т-критерію Вілкоксона для $n = 18$:

$$T_{кр} = 47 \quad (p \leq 0,05)$$

Емпіричне значення Т потрапляє в зону незначущості – $T_{емп} > T_{кр}$ (0,05). Оскільки обчислене значення Т-критерію Вілкоксона ($T_{емп} = 51,5$) більше критичного значення ($T_{кр} = 47$), приймаємо гіпотезу H_0 про статистичну незначущість, випадковість відмінностей у КГ після формувального експерименту. Отже, традиційні методики навчання майбутніх офіцерів у КГ (без запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності) мають статистично незначущий вплив на зростання рівня її сформованості за *інтегральним результатом*.

Порівнюючи дані КГ з результатами ЕГ за інтегральним результатом, можемо стверджувати, що в КГ значно більше нульових зміщень: 7 нульових зміщень у КГ проти 0 нульових зміщень в ЕГ. Це означає, що в КГ 7 осіб не мали приросту в значеннях сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів. Тоді як після запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності в ЕГ всі майбутні офіцери мали приріст у значеннях її сформованості за інтегральним результатом.

Крім того, варто відзначити, що лише одна особа в КГ має приріст +2 за інтегральним результатом, 12 осіб мають приріст +1. В ЕГ приріст +1 мають лише 4 особи, приріст +2 – 10 осіб, приріст +3 – 6 осіб, приріст +4 – 3 особи, і найбільший приріст сформованості фізичної готовності +5 мають дві особи, що свідчить про результативність запровадженої педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів в ЕГ. У ній зафіксовано значне збільшення кількості осіб на середньому і високому рівнях, і зменшення на низькому рівні порівняно з КГ (див. табл. 1).

Далі за зразком інтегрального результату розрахуємо достовірність експериментальних даних за компонентами фізичної готовності майбутніх офіцерів в КГ.

За *ціннісно-мотиваційним компонентом* фізичної готовності за розрахунками складає $T_{емп} = \sum R_r = 33,5$. Відповідно до таблиці критичних значень знаходимо критичні значення для Т-критерію Вілкоксона для $n = 15$: $T_{кр} = 30$ ($p \leq 0,05$). Емпіричне значення Т потрапляє в зону незначущості – $T_{емп} > T_{кр}$ (0,05). Оскільки обчислене значення Т-критерію Вілкоксона ($T_{емп} = 33,5$) більше критичного значення ($T_{кр} = 30$), приймаємо гіпотезу H_0 про статистичну незначущість, випадковість відмінностей у групі КГ після формувального експерименту. Отже, за *ціннісно-*

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ
МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

мотиваційним компонентом традиційні методики навчання майбутніх офіцерів у КГ (без запровадження педагогічної моделі формування їх фізичної готовності) мають статистично незначущий вплив на зростання рівня її сформованості.

Шляхом порівняння даних КГ з результатами ЕГ за ціннісно-мотиваційним компонентом можемо стверджувати, що в КГ значно більше нульових зміщень: 10 нульових зміщень в КГ проти 2 нульових зміщень в ЕГ. Це означає, що в КГ 10 осіб не мали приросту в значеннях сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів. А після запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності в ЕГ лише два майбутні офіцери не мали приросту в значеннях сформованості фізичної готовності за цим компонентом.

Лише дві особи в КГ мають приріст +2 за цим компонентом, 9 осіб мають приріст +1. В ЕГ найнижчий приріст +1 має лише 1 особа, приріст +2 – 8 осіб, приріст +3 – 5 осіб, приріст +4 – 8 осіб, і найбільший приріст сформованості фізичної готовності +5 має одна особа, що свідчить про результативність запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів в ЕГ. У ній також зафіксовано значне збільшення кількості осіб на середньому і високому рівнях і водночас зменшення на низькому рівні, порівняно з КГ (див. табл. 1).

За когнітивним компонентом фізичної готовності за розрахунками $T_{\text{емп}} = \sum R_r = 44$. Відповідно до таблиці критичних значень знаходимо критичні значення для Т-критерію Вілкоксона для $n = 17$: $T_{\text{кр}} = 41$ ($p \leq 0,05$). Емпіричне значення Т потрапляє у зону незначущості – $T_{\text{емп}} > T_{\text{кр}}$ (0,05). Оскільки обчислене значення Т-критерію Вілкоксона ($T_{\text{емп}} = 44$) більше критичного значення ($T_{\text{кр}} = 41$), приймаємо гіпотезу H_0 про статистичну незначущість, випадковість відмінностей у КГ після формувального експерименту. Отже, за когнітивним компонентом традиційні методики навчання КГ (без запровадження педагогічної моделі формування їх фізичної готовності) мають статистично незначущий вплив на зростання рівня її сформованості.

Порівнюючи дані КГ з результатами ЕГ за когнітивним компонентом, можемо стверджувати, що в КГ значно більше нульових зміщень: 8 нульових зміщень у КГ проти 1 нульового зміщення в ЕГ. Це означає, що в КГ 8 осіб не мали приросту в значеннях сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів, а після запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності в ЕГ лише один майбутній офіцер не мав приросту в значеннях її сформованості. Лише дві особи в КГ мають приріст +2 за когнітивним компонентом, 11 осіб мають приріст +1. В ЕГ найнижчий приріст +1 має лише 5 осіб, приріст +2 – 6 осіб, приріст +3 – 8 осіб, приріст +4 – 5 осіб, що свідчить про ефективність запровадження педагогічної моделі формування фізич-

ної готовності майбутніх офіцерів в ЕГ. У ній також зафіксовано значне збільшення кількості осіб на середньому і високому рівнях та водночас зменшення на низькому рівні, порівняно з КГ (див. табл. 1).

За поведінково-діяльнісним компонентом за розрахунками $T_{\text{емп}} = \sum R_r = 51,5$. Відповідно до таблиці критичних значень знаходимо критичні значення для Т-критерію Вілкоксона для $n = 18$: $T_{\text{кр}} = 47$ ($p \leq 0,05$). Емпіричне значення Т потрапляє в зону незначущості – $T_{\text{емп}} > T_{\text{кр}}$ (0,05). Оскільки обчислене значення Т-критерію Вілкоксона ($T_{\text{емп}} = 51,5$) більше критичного значення ($T_{\text{кр}} = 47$), приймаємо гіпотезу H_0 про статистичну незначущість, випадковість відмінностей у КГ після формувального експерименту. Отже, за поведінково-діяльнісним компонентом традиційні методики навчання в КГ (без запровадження педагогічної моделі формування їх фізичної готовності) мають статистично незначущий вплив на зростання рівня її сформованості.

Порівнюючи дані КГ з результатами ЕГ за поведінково-діяльнісним компонентом можемо стверджувати, що в КГ значно більше нульових зміщень: 7 нульових зміщень у КГ проти 1 нульового зміщення в ЕГ, що означає, що в КГ 7 осіб не мали приросту в значеннях його сформованості. Тоді як після запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності в ЕГ лише один майбутній офіцер не мав приросту в значеннях його сформованості. Лише одна особа в КГ має приріст +2 за цим компонентом, 12 осіб мають приріст +1. В ЕГ найнижчий приріст +1 має лише 5 осіб, приріст +2 – 7 осіб, приріст +3 – 5 осіб, приріст +4 – 6 осіб, і найбільший приріст його сформованості +5 має одна особа, що свідчить про ефективність запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності в ЕГ. У ній також зафіксовано значне збільшення кількості осіб на середньому і високому рівнях, і зменшення на низькому рівні, порівняно з КГ (див. табл. 1).

За індивідуально-психічним компонентом за розрахунками $T_{\text{емп}} = \sum R_r = 23$. Відповідно до таблиці критичних значень, знаходимо критичні значення для Т-критерію Вілкоксона для $n = 13$: $T_{\text{кр}} = 21$ ($p \leq 0,05$). Емпіричне значення Т потрапляє в зону незначущості – $T_{\text{емп}} > T_{\text{кр}}$ (0,05). Оскільки обчислене значення Т-критерію Вілкоксона ($T_{\text{емп}} = 23$) більше критичного значення ($T_{\text{кр}} = 21$), приймаємо гіпотезу H_0 про статистичну незначущість, випадковість відмінностей у КГ після формувального експерименту. Отже, за цим компонентом традиційні методики навчання в КГ мають статистично незначущий вплив на зростання рівня його сформованості.

Порівнюючи дані КГ з результатами ЕГ за індивідуально-психічним компонентом, можемо стверджувати, що в КГ значно більше нульових зміщень: 12 нульових зміщень КГ проти 0 нульових зміщень в ЕГ. Це означає, що в КГ 12 осіб не мали приросту в значеннях сформованості фізичної готовності май-

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ
МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

бутих офіцерів. Тоді як після запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності в ЕГ всі майбутні офіцери мали приріст у значеннях сформованості фізичної готовності за цим компонентом.

Лише дві особи в КГ мають приріст +2 за індивідуально-психічним компонентом, 8 осіб мають приріст +1. В ЕГ найнижчий приріст +1 мають лише 2 особи, приріст +2 – 8 осіб, приріст +3 – 10 осіб, приріст +4 – 5 осіб, що свідчить про результативність запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів в ЕГ. Також в ЕГ зафіксовано значне збільшення кількості осіб на середньому і високому рівнях, і зменшення на низькому рівні, порівняно з КГ (див. табл. 1).

За суб'єктивним компонентом, за розрахунками, $T_{емп} = \sum R_r = 51,5$. Відповідно до таблиці критичних значень, знаходимо критичні значення для Т-критерію Вілкоксона для $n = 18$: $T_{кр} = 47$ ($p \leq 0,05$). Емпіричне значення Т потрапляє в зону незначущості – $T_{емп} > T_{кр}$ (0,05). Оскільки обчислене значення Т-критерію Вілкоксона ($T_{емп} = 51,5$) більше критичного значення ($T_{кр} = 47$), приймаємо гіпотезу H_0 про статистичну незначущість, випадковість відмінностей у КГ після формувального експерименту. Отже, за суб'єктивним компонентом традиційні методики навчання в КГ мають статистично незначущий вплив

на зростання рівня його сформованості. Порівнюючи дані КГ з результатами ЕГ за цим компонентом, можемо стверджувати, що в КГ значно більше нульових зміщень: 7 нульових зміщень у КГ проти 0 нульових зміщень в ЕГ. Це означає, що в КГ 7 осіб не мали приросту в значеннях сформованості фізичної готовності. Тоді як після запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності в ЕГ всі майбутні офіцери мали приріст у значеннях сформованості суб'єктивного компонента.

Лише одна особа в КГ має приріст +2 за суб'єктивним компонентом, 12 осіб мають приріст +1. В ЕГ найнижчий приріст +1 має лише 3 особи, приріст +2 – 10 осіб, приріст +3 – 6 осіб, приріст +4 – 6 осіб, що свідчить про ефективність запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів в ЕГ. Також в ЕГ зафіксовано значне збільшення кількості осіб на середньому і високому рівнях, і зменшення на низькому рівні, порівняно з КГ (див. табл. 1).

Емпіричні значення Т-критерію Вілкоксона підтверджують статистичну незначущість впливу традиційних методик навчання майбутніх офіцерів в КГ (без запровадження педагогічної моделі формування фізичної готовності) на зростання рівня її сформованості за всіма компонентами (табл. 3).

Таблиця 3

Достовірність статистичної незначущості впливу традиційних методик навчання на формування фізичної готовності в КГ за всіма компонентами до та після формувального експерименту (без запровадження педагогічної моделі)

№ з/п	Компоненти	$T_{емп}$	<>	$T_{кр}$	p
1	2	3	4	5	6
1.	ціннісно-мотиваційний	33,5	>	30	0,05
2.	когнітивний	44	>	41	0,05
3.	поведінково-діяльнісний	51,5	>	47	0,05
4.	індивідуально-психічний	23	>	21	0,05
5	суб'єктивний	51,5	>	47	0,05
6.	<i>Інтегральний результат</i>	51,5	>	47	0,05

Можемо зробити висновок про статистичну незначущість, випадковість відмінностей у КГ після формувального експерименту за всіма компонентами і за інтегральним результатом. Отже, традиційні методики навчання в КГ мають статистично незначущий вплив на зростання рівнів її сформованості.

Для доведення наявності або відсутності статистично значущих відмінностей між КГ і ЕГ до формувального етапу експерименту та після його завершення було застосовано U-критерій Манна-Уїтні для непов'язаних вибірок [1]. На основі отриманих результатів з'ясуємо, чи є відмінності між ЕГ і КГ у рівні як сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів за інтегральним результатом на констатувальному і формувальному етапах експерименту.

U-критерій Манна-Уїтні для непов'язаних вибірок використовується для того, щоб зрозуміти, чи є статистично значущі відмінності результатів респондентів ЕГ і КГ. У кожній вибірці має бути не менше 3 респондентів і не більше 60 спостережень (у нас по 25 спостережень). Для визначення критичних значень критерію використовується таблиця U-критерію Манна-Уїтні.

Маємо перевірити, чи ЕГ і КГ приблизно однакові, чи, навпаки, мають статистично значущі відмінності. Для цього висувається дві гіпотези:

1. H_0 – відмінності між КГ і ЕГ випадкові, або їх не існує, і наші групи подібні.

2. H_1 – відмінності між КГ і ЕГ достовірні, статистично значущі.

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ
МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Алгоритм розрахунків за U-критерієм Манна-Уїтні.

1. Дані обох груп об'єднуємо у нову таблицю. Треба провести ранжування загальної вибірки, в яку входять КГ і ЕГ, що порівнюються. Кожному значенню отриманого ряду присвоюють його ранг. Якщо в ряду є декілька однакових кількісних значень, то використовують правило зв'язаних рангів.

2. Знайти суму рангів вибірки КГ і суму рангів вибірки ЕГ.

3. Розрахувати значення U за формулою (3)

$$U = (n_1 * n_2) + \frac{n_{max} * (n_{max} + 1)}{2} - T_{max}, \quad (3)$$

де n_1 – обсяг КГ;

n_2 – обсяг ЕГ;

n_{max} – кількість досліджуваних у групі з більшою ранговою сумою;

T_{max} – більша з двох рангових сум.

4. Перевірити висунуті гіпотези. Для цього треба знайти у таблиці U-критерію Манна-Уїтні на перетині рядка і стовпця n_1 і n_2 значення $U_{0,05}$ і $U_{0,01}$.

5. Зробити статистичний висновок:

– якщо $U > U_{0,05}$, то приймається гіпотеза H_0 ;

– якщо $U_{0,01} < U \leq U_{0,05}$, то приймається гіпотеза H_1 (для рівня значущості $p \leq 0,05$);

– якщо $U \leq U_{0,01}$, то приймається гіпотеза H_1 (для рівня значущості $p \leq 0,01$).

Спочатку доведемо статистичну достовірність того, що ЕГ і КГ на етапі констатувального експерименту не відрізнялись за інтегральним результатом сформованості фізичної готовності. Проводимо ранжування досліджуваних, у яку входять КГ і ЕГ, що порівнюються між собою. Перевіримо правильність ранжування. Для цього знаходимо суму рангів, яка дорівнює $\Sigma R = 1275$. І перевіряємо цю суму за формулою (4):

$$\Sigma R = (n * (n + 1)) / 2 = 50 * (50 + 1) / 2 = 1275 \quad (4)$$

Значення суми рангів збігаються, отже, ранжування було здійснено правильно. Далі записуємо нові ранги для ЕГ і КГ, знаходимо суму рангів вибірки КГ і суму рангів вибірки ЕГ.

Далі розраховуємо значення U за формулою (3):

$$U = (25 * 25) + \frac{25 * (25 + 1)}{2} - 639,5 = 310,5 \quad (3)$$

Кількість вимірів у ЕГ та КГ однакова, $n_1 = n_2 = 25$. Знаходимо у таблиці U-критерію Манна-Уїтні на перетині рядка і стовпця $n_1 = n_2 = 25$ значення $U_{0,05} = 227$ і $U_{0,01} = 192$. Отже, що $U = 310,5 > U_{0,05} = 227$, відповідно приймаємо гіпотезу H_0 . Статистично значущі відмінності між КГ і ЕГ відсутні, і наші групи подібні (для рівня значущості $p \leq 0,05$).

Тепер нам треба довести, що відмінності між ЕГ та КГ за рівнями сформованості фізичної готовності ЕГ і КГ за інтегральним результатом після формульованого експерименту статистично значущі. Здійснюємо розрахунки за алгоритмом для визначення U-критерію Манна-Уїтні. Проводимо ранжування загальної вибірки, в яку входять КГ і ЕГ, що порівнюються. Перевіримо правильність ранжування. Для цього знаходимо суму рангів, вона дорівнює $\Sigma R = 1275$. І перевіряємо цю суму за формулою (4):

$$\Sigma R = (n * (n + 1)) / 2 = 50 * (50 + 1) / 2 = 1275 \quad (4)$$

Значення суми рангів збігаються, отже, ранжування було здійснено правильно. Далі записуємо нові ранги для ЕГ і КГ, знаходимо суму рангів КГ і суму рангів ЕГ і розраховуємо значення U за формулою 3:

$$U = (25 * 25) + \frac{25 * (25 + 1)}{2} - 782,5 = 167,5 \quad (3)$$

Кількість вимірів у ЕГ і КГ однакова, $n_1 = n_2 = 25$. Знаходимо у таблиці U-критерію Манна-Уїтні на перетині рядка і стовпця $n_1 = n_2 = 25$ значення $U_{0,05} = 227$ і $U_{0,01} = 192$. Отже, $U = 167,5 < U_{0,01} = 192 \leq U_{0,05} = 227$, відповідно приймаємо гіпотезу H_1 . Відмінності між КГ і ЕГ статистично значущі (для рівня статистично значущості $p \leq 0,01$).

Отже, відмінності між ЕГ і КГ після формульованого експерименту статистично значущі, що доводить результативність застосування педагогічної моделі формування фізичної готовності майбутніх офіцерів. Статистичну значущість відмінностей в ЕГ і КГ до та після формульованого експерименту в узагальненому вигляді подано в таблиці 4.

Таблиця 4

Достовірність (U-критерій Манна-Уїтні) відмінностей між КГ та ЕГ до та після формульованого експерименту за інтегральним результатом

Етапи	Відмінності між КГ та ЕГ	U_{emp}	<>	$U_{0,05}$	<>	$U_{0,01}$	p
до	статистично значущі відмінності між КГ і ЕГ відсутні; групи подібні.	310,5	>	227	>	192	0,05
після	відмінності між КГ і ЕГ достовірні, статистично значущі; групи відрізняються.	167,5	<	227	<	192	0,01

Отже, після констатувального експерименту статистично значущі відмінності між КГ і ЕГ відсутні і наші групи подібні (для рівня значущості $p \leq 0,05$), а після формульованого експерименту – наявні.

Висновки. Після проведення формульованого експерименту статистичні відмінності між КГ і ЕГ статистично значущі (для рівня значущості $p \leq 0,01$). Групи між собою відрізняються. Перевірка статис-

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ
МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

тичної вірогідності результатів формувального експерименту дає змогу констатувати позитивну динаміку сформованості фізичної готовності ЕГ. Результати формувального експерименту підтверджують висунуту гіпотезу про те, що позитивна динаміка рівнів сформованості фізичної готовності майбутніх офіцерів може бути забезпечена шляхом упровадження у систему їх освітньої підготовки відповідної педагогічної моделі формування фізичної готовності.

Отже, мету експериментального дослідження можна вважати досягнутою. Нами обґрунтовано, що визначена в статті педагогічна модель суттєво вплинула на сформованість фізичної готовності майбутніх офіцерів у процесі освітньої підготовки в системі військової освіти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Климчук В.О. Математичні методи у психології: навчальний посібник для студентів психологічних спеціальностей. Київ: Освіта України, 2009. 288 с.
2. Одеров А.М., Романчук С.В., Федак С.С., Петрук А.П. Вдосконалення військово-прикладної фізичної підготовки військовослужбовців бойових підрозділів сухопутних військ. *Актуальні питання сучасної науки: матеріали III міжнародної науково-практичної конференції* (Львів, 16–17 жовтня 2015 р.). Львів, 2015. С. 85–86.
3. Ягупов В., Коновалов Д. Сутність і зміст фізичної готовності майбутніх офіцерів сухопутних військ до професійної діяльності. *Військова освіта*: зб. наук. пр. 2022. № 45. С. 283–293.
4. Ягупов В.В. Військова педагогіка та психологія: підручник: у 2 ч. Київ: НУОУ, 2023. Ч. 2: Військова психологія. Т. 1. 260 с.

5. Ягупов В.В. Теорія і методологія військово-педагогічних досліджень: підручник. Київ: НУОУ імені Івана Черняхівського, 2019. 444 с.

REFERENCES

1. Klymchuk, V.O. (2009). *Matematychni metody u psykholohii: navchalnyi posibnyk dlia studentiv psykholohichnykh spetsialnostei* [Mathematical methods in psychology: a study guide for students of psychological specialties]. Kyiv, 288 p. [in Ukrainian].
2. Oderov, A.M., Romanchuk, S.V., Fedak, S.S. & Petruk, A.P. (2015). *Vdoskonalennia viiskovo-prykladnoi fizychnoi pidhotovky viiskovosluzhbovtziv boiovykh pidrozdiliv sukhoputnykh viisk* [Improvement of military-applied physical training of servicemen of combat units of the ground forces]. *Aktualni pytannia suchasnoi nauky: materialy III mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (Lviv, 16–17 zhovtnia 2015 r.) – *Current issues of modern science: Proceedings of the III International Scientific and Practical conference* (Lviv, October 16–17, 2015). Lviv, pp. 85–86. [in Ukrainian].
3. Yahupov, V. & Konovalov, D. (2022). *Sutnist i zmist fizychnoi hotovnosti maibutnykh ofitseriv sukhoputnykh viisk do profesiinoi diialnosti* [The essence and content of the physical readiness of future officers of the ground forces for professional activity]. *Military education: coll. of science works*. No. 45. pp. 283–293. [in Ukrainian].
4. Yahupov, V.V. (2023). *Viiskova pedahohika ta psykholohiia: pidruchnyk: u 2 ch.* [Military pedagogy and psychology: textbook: in 2 parts]. Part 2, Vol. 1. Kyiv, 260 p. [in Ukrainian].
5. Yahupov, V.V. (2019). *Teoriia i metodolohiia viiskovo-pedahohichnykh doslidzhen: pidruchnyk* [Theory and methodology of military-pedagogical research: a textbook]. Kyiv, 444 p. [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 15.01.2024



“Чим би ви не займалися в житті, робіть це всім своїм серцем”.

“Вчися так, як ніби боїшся не вивчити предмет, та ще побоюєшся втратити його”.

*Конфуцій
давньокитайський філософ*

“Уся наша гідність у тому, що ми здатні мислити. Намагатимемося мислити правильно: у цьому основа моралі”.

*Блез Паскаль
французький філософ, письменник*

“Моральні якості видатної особистості мають, можливо, більше значення для даного покоління і всього ходу історії, ніж чисто інтелектуальні досягнення”.

*Альберт Ейнштейн
американський, німецький та швейцарський фізик-теоретик*

