

# ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЧЕМПІОНАТУ УКРАЇНИ З ВЕСЛУВАННЯ НА ЕРГОМЕТРАХ ЯК ЕТАП ВІДБОРУ ДО НАЦІОНАЛЬНОЇ ЗБІРНОЇ КОМАНДИ

I. Бондаренко, А. Твеліна, М. Андрющенко, О. Конопляник, В. Маєр

Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Україна

кореспондент-автор – I. Бондаренко: bondarenko.oleg.13.68@gmail.com

doi: 10.32626/2309-8082.2020-16.11-17

У результаті досліджень визначено, що у висококваліфікованих спортсменів з академічного веслування спостерігається позитивний зв'язок між часом проходження дистанції 2000 м на ергометрі та результатами змагань на воді (2000 м) ( $r_{xy} = 0,51-0,78$ ) (P. Mikulic, 2009). *Мета:* дослідження результатів змагань на ергометрах серед висококваліфікованих спортсменів з академічного веслування з подальшим виявленням чинників, що впливають на час проходження дистанції 2000 м. *Матеріал і методи:* у дослідженні аналізувалися показники учасників Чемпіонату України: 11 спортсменів – Заслужених майстрів спорту України, 14 – майстрів спорту України міжнародного класу, 53 – майстрів спорту України, 30 – кандидатів у майстри спорту України, 2 спортсменів – з 1 розрядом, 1 – без розряду. Використовували аналіз наукових джерел та протоколів технічних результатів Чемпіонату України з веслування на ергометрах. Застосовувалися методи математичної статистики: критерій Колмогорова-Смірнова, визначення середньої та середньоквадратичного відхилення, кореляційний аналіз. Для розрахунків використано пакет SPSS. *Результати.* Визначено середні показники часу веслування на ергометрах на дистанції 2000 м у спортсменів відкритої категорії: у чоловіків – 376,71 с, у жінок – 437,50 с. Серед спортсменів легкої ваги спостерігалися результати: 401,12 с у чоловіків, 465,03 с у жінок. Визначено, що вік спортсменів корелює з результатами проходження дистанції 2000 м: у чоловіків ( $r = -0,633$ ;  $p < 0,01$ ), у чоловіків легкої ваги ( $r = -0,677$ ;  $p < 0,05$ ), у жінок ( $r = -0,554$ ;  $p < 0,01$ ), у жінок легкої ваги ( $r = -0,618$ ;  $p > 0,05$ ). Визначено кореляцію між масою тіла спортсменів-чоловіків відкритої категорії та часом додання дистанції як 2000 м так й 5000 м: ( $r = -0,317$ ;  $p < 0,05$ ) та ( $r = -0,388$ ;  $p < 0,01$ ). З'ясовано наявність тісних взаємозв'язків між часом додання дистанції 2000 м та дистанції 5000 м у всіх групах спортсменів: відкритої категорії чоловіків ( $r = 0,928$ ,  $p < 0,01$ ) та жінок ( $r = 0,963$ ,  $p < 0,01$ ); чоловіків легкої ваги ( $r = 0,975$ ,  $p < 0,01$ ) та жінок легкої ваги ( $r = 0,978$ ,  $p < 0,01$ ). *Висновки.* Вік спортсмена, спортивний досвід впливають на результати змагань на ергометрах. Не з'ясовано значного впливу маси тіла на результат змагань на веслувальних ергометрах, окрім спортсменів-чоловіків відкритої категорії. Визначено формулу регресійного рівняння, що дозволяє прогнозувати час проходження дистанції 2000 м за результатом дистанції 5000 м.

**Ключові слова:** ергометр Concept2, кореляція, дистанція 2000 м, дистанція 5000 м, маса тіла.

**Bondarenko I., Twelina A., Andryushchenko M., Konoplyanik O., Mayer V. Research of the results of the Ukrainian Championship in rowing on ergometers as a stage of selection for the national team.**

**Abstract.** As a result of studies, it was found a positive relationship between the time taken for a distance of 2000 m on an ergometer and the results of competitions on water (2000 m) for highly skilled athletes in rowing ( $r_{xy} = 0.51-0.78$ ) (P. Mikulic, 2009). *Objective:* research of the results of competitions in rowing on ergometers among highly qualified rowers with the further identification of factors influencing the time taken to cover a distance of 2000 m. *Material & methods:* the study analyzed the performance of Ukrainian Championship participants: 11 athletes – Honored Masters of Sports of Ukraine, 14 – Masters of Sports of Ukraine of International Class, 53 – Masters of Sports of Ukraine, 30 – Candidates for Masters of Sports of Ukraine, 2 athletes – with 1 category, 1 – without category. The following methods were used: analysis of scientific sources and protocols of technical results of the Ukrainian Championship in rowing on ergometers. The methods of mathematical statistics that were applied are: Kolmogorov-Smirnov test, determination of the mean and standard deviation, correlation analysis. SPSS package was used for calculations. *Results.* For athletes of the open category average rowing time on ergometers, determined at a distance of 2000 m, was: for men – 376.71 s, for women – 437.50 s. Among lightweight athletes it was observed the following results: 401.12 s for men, 465.03 s for women. It was determined that the age of athletes correlates with the time for covering a distance of 2000 m: men - ( $r = -0.633$ ;  $p < 0.01$ ), light-weight men – ( $r = -0.677$ ;  $p < 0.05$ ), women – ( $r = -0.554$ ;  $p < 0.01$ ), lightweight women ( $r = -0.618$ ;  $p < 0.05$ ). It was determined the correlation between the body weight of men in the open category and time to overcome the distance of 2000 m and 5000 m: ( $r = -0.317$ ;  $p < 0.05$ ) and ( $r = -0.388$ ;  $p < 0.01$ ). The close relationships between the time of overcoming the distance of 2000 m and the distance of 5000 m were found in all groups of athletes: the open category for men ( $r = 0.928$ ,  $p < 0.01$ ) and women ( $r = 0.963$ ,  $p < 0.01$ ); lightweight men ( $r = 0.975$ ,  $p < 0.01$ ) and lightweight women ( $r = 0.978$ ,  $p < 0.01$ ). *Conclusions.* Thus, the age of the athlete and sports experience affect the results of competitions on ergometers. It has not been identified any significant effect of body weight on the result of competitions on rowing ergometers, except for male athletes of the open category. The formula of the regression equation is determined, which will allow predicting the time of passing the distance of 2000 m based on the result of the distance of 5000 m

**Keywords:** Ergometer Concept2, correlation, 2000 m distance, 5000 m distance, body weight.

## Вступ

На сьогоднішній день при підготовці спортсменів високого класу в академічному веслуванні в більшості країнах світу використовують веслувальний ергометр Concept 2. Наразі ергометри застосовуються при тестуванні різних сторін спеціальної фізичної та функціональної підготовленості веслярів. Враховуючи

наявність кореляції між результатами тестування на воді та ергометрах, спортсменам, тренерам надається можливість аналізу компонентів тренувального навантаження, відстеження кількості гребків, потужності виконання рухової дії, часу та інших параметрів. За допомогою моделювання веслувальні ергометри набувають все більш поширеного значення.

В останнє десятиліття спостерігається відставання результатів українських веслярів від світової еліти, що пов'язано з неефективністю системи багаторічної підготовки спортсменів, зокрема, зі змістом та методами формування рухових навичок, комплексом формування фізичних якостей для отримання максимальних спортивних результатів [14].

Щодо значимості підготовки та тестування веслярів за допомогою ергометрів свідчать багаточисельні змагання, що проводяться як в Україні, так й в інших країнах. Так в систему відбору та комплектування екіпажів збірної команди України з веслування академічного у 2020 році для участі у чемпіонатах світу та Європи серед молоді до 23 років та чемпіонаті світу з неолімпійських класів човнів увійшло 3 етапи, перший з яких – Чемпіонат України з веслування на ергометрах (м. Київ 29-31.01.2020) [4]. Ці змагання також є першим етапом відбору спортсменів до національної збірної команди України з веслування академічного для участі у міжнародних змаганнях та Олімпійських Іграх [5].

Таким чином, проблема виступів українських веслувальників на міжнародній арені потребує пошуку нових тренувальних програм, видів моделей, тестів, включаючи веслувальний ергометр.

В результаті досліджень визначено, що у висококваліфікованих спортсменів зв'язок між часом проходження дистанції 2000 м на ергометрі та результатами змагань на воді (2000 м) є позитивним, коефіцієнт кореляції знаходиться у діапазоні – 0,51–0,78, що свідчить про можливість використання показників тестування на ергометрах на дистанції 2000 м для прогнозування виступів веслярів на воді [10].

Відомо, що ергометри широко використовуються в підготовці та оцінці впливу тренувальних засобів веслярів 13–15 років у зимовий період [1]. Змагання на ергометрах «Осіньні старты» були відбірковими для спортсменів для включення їх в збірну команду серед чоловіків, жінок, юніорів, юніорок до 23 років (4.10.2018 р). Зазначено, що тільки 3 спортсменки подолали дистанцію 2000 м на ергометрі Concept 2 швидше 7 хв і 4 спортсмена – швидше 6 хв [3]. Для технічної підготовки веслувальників-академістів масових розрядів у міжсезонні запропоновано методичний підхід щодо використання зворотного зв'язку у вдосконаленні характеристики рухів з використанням ергометрів [2].

В результаті опитування висококваліфікованих веслярів з 59 країн була отримана інформація щодо віку, статі, довжини та маси тіла, досвіду веслування, екіпажу, офіційно зареєстрованих результатів виступів на значних світових змаганнях (рейтинги, що досягнуті на чемпіонаті світу з веслування.

Також з'ясовано час долання дистанції 2000 м на веслувальному ергометрі Concept2. Вивчено взаємозв'язки між результатами, що отримані на веслувальних ергометрах та показниками на воді на дистанції 2000 м. Визначено, що час виконання тестування на ергометрах (2000 м) позитивно співвідносився ( $p \leq 0,049$ ) з остаточним рейтингом Чемпіонату світу з веслування. Найвищі коефіцієнти кореляції Пірсона спостерігалися у веслярів-чоловіків «одиначників» легкої ваги ( $r = 0,78$ ;  $p = 0,005$ ), чоловіків відкритої категорії ( $r = 0,72$ ;  $p = 0,004$ ), чоловіків легкої ваги з «двійок парних» ( $r = 0,72$ ;  $p < 0,001$ ). Серед жінок зв'язок простежувався у показниках «одиначниць» ( $r = 0,75$ ;  $p = 0,002$ ) та у спортсменок легкої ваги з «двійок парних» ( $r = 0,69$ ;  $p = 0,001$ ) [10].

Було проведено дослідження, результати яких засвідчили високий рівень кореляції між антропометричними показниками веслярів-студентів ( $n = 38$ ) та часом, за який вони долали дистанцію 2000 м на веслувальному ергометрі. Час проходження дистанції був значно пов'язаний з довжиною тіла ( $r = -0,801$ ), масою тіла ( $r = -0,812$ ), м'язовою масою тіла ( $r = -0,822$ ) та довжиною тіла сидячи ( $r = -0,687$ ). Також на результат проходження дистанції 2000 м вплинули антропометричні показники: обхвати передпліччя ( $r = -0,615$ ), плеча ( $r = -0,629$ ), біцепсу ( $r = -0,655$ ), стегна ( $r = -0,694$ ). Також знайдено достовірні взаємозв'язки з шириною кісток – стегнової кістки ( $r = -0,678$ ), плечової ( $r = -0,665$ ), довжиною кінцівок: рук ( $r = -0,701$ ) та ніг ( $r = -0,703$ ). На час дистанції вплинули показники анаеробного забезпечення (потужність на веслувальному ергометрі у тесті Wingate): максимальної ( $r = -0,756$ ), мінімальної потужності ( $r = -0,778$ ); силові параметри: жим ногами ( $r = -0,755$ ), жим руками лежачи ( $r = -0,749$ ). На базі отриманих результатів було створено моделі прогнозування з метою передбачення результатів змагань на воді та пошуку талановитих спортсменів [7].

Подібні дослідження були проведені серед елітних індійських веслярів, серед яких було 139 спортсменів легкої ваги та 60 веслярів відкритої категорії. Час веслування на ергометрі 2000 м значно корелював з віком ( $r = -0,459$ ), довжиною ( $r = -0,340$ ) та масою тіла ( $r = -0,50$ ), силою м'язів спини ( $r = -0,458$ ) та силою кінцівок: правої руки ( $r = -0,311$ ), лівої руки ( $r = -0,333$ ) ( $p < 0,001$ ). Показники відсотку жиру в організмі ( $r = 0,191$ ) та характеристики мезоморфного соматотипу ( $r = -0,223$ ) корелювали з результатом веслування на ергометрі на дистанції 2000 м ( $p < 0,05$ ). Множинний регресійний аналіз дозволив визначити вік, довжину та масу тіла, відсоток жиру в організмі як значні фактори для прогнозування ефективності веслування на ергометрах 2000 м ( $r = 0,730$ ) [8].

В результаті досліджень кореляційних зв'язків між результатом тестування на ергометрі 2000 м та показниками фізичної та функціональної підготовленості веслярів Шрі-Ланки армійського підрозділу було з'ясовано, що у чоловіків ( $n=33$ ) час долання 2000 м негативно співвідносився з анаеробними показниками ( $r = -0,81$ ,  $p < 0,01$ ), м'язовою масою тіла ( $r = -0,42$ ,  $p < 0,05$ ) та гнучкістю ( $r = -0,41$ ,  $p < 0,05$ ), в той же час у веслярів-жінок ( $n=14$ ) не було визначено суттєвої кореляції з будь-якими показниками, окрім маси тіла ( $r = -0,95$ ,  $p < 0,05$ ). Відмічено, що фізична підготовка шрі-ланківських веслярів не досягала міжнародних стандартів, тому дослідження стане кроком до досягнення конкурентних успіхів у спорті в майбутньому [13].

В результаті проведених досліджень серед висококваліфікованих веслярів ( $n=11$  чоловіків;  $n=11$  жінок) було встановлено, що продуктивність та працездатність у випробуванні на веслувальних ергометрах Concept 2 корелює з антропометричними характеристиками: довжиною тіла ( $r = 0,873$ ;  $r = 0,815$ ), ваги ( $r = 0,894$ ;  $r = 0,703$ ), м'язової маси тіла ( $r = 0,973$ ;  $r = 0,829$ ) і змістом вільних жирних кислот в організмі ( $r = 0,705$ ;  $r = -0,856$ ) [12].

Результати досліджень, в яких брали участь українські веслярі свідчать про тісний взаємозв'язок між показниками максимальної сили та ефективністю проходження дистанції 2000 м на ергометрі: тяга лежачи ( $r = -0,689$ ), горизонтальна тяга в блочному тренажері «Дибя» ( $r = -0,778$ ), максимальне прискорення ( $r = 0,754$ ). У ході досліджень встановлено кореляційну залежність між максимальним прискоренням на ергометрі та силовими випробуваннями: тяга лежачи ( $r = -0,643$ ), тяга на «Дибі» ( $r = -0,844$ ) [14].

Слід зазначити, що італійські вчені досліджуючи кінематичні характеристики рухів, електроміографію м'язів зробили висновки щодо відмінностей між веслуванням у човні та проходженням дистанції на ергометрі Concept 2. Навантаження застосовувалося однаково: 2 рази по 2 хвилини темпом 20 та 32 гребків за хвилину. Визначено, що електроміографія м'язів розрізнялася: веслування на човні виявило більшу активність великого грудного м'язу, найширшого м'язу спини, двоголового м'язу стегна. Беручи до уваги ці результати, у період, коли спортсмени використовують ергометр, вони також повинні в програму тренувань додавати навантаження на ті м'язи, які належним чином не активовані на тренажері. Перехресні графіки згинання коліна та ліктя в залежності від м'язової активності та сили на рукоятці показали різні координаційні моделі, які порівнювали веслування на воді та ергометрах, що свідчить про можливе більш

ретельне вивчення та застосування ергометрів у періодах підготовки, безпосередньо перед змаганнями, щоб уникнути негативної зміни техніку рухів. Науковці звертають увагу, що результати дослідження дозволяють припустити, що тести на ергометрі в більшій мірі слід використовувати для прогнозування функціональних можливостей (МСК, ПАНО), ніж для оцінки техніки веслування [9].

Стаття є фрагментом НДР факультету фізичного виховання та спорту Чорноморського національного університету ім. Петра Могили «Розробка та реалізація інноваційних технологій оцінки та корекції функціонального стану людини під час фізичного навантаження в спорті і реабілітації», № держ. реєстрації 0117U007145.

### Матеріал і методи дослідження

Мета дослідження – вивчення результатів змагань на ергометрах серед висококваліфікованих веслярів з академічного веслування з подальшим аналізом та виявленням чинників, що впливають на час проходження дистанції 2000 м.

#### Завдання:

1. Визначити статистичні показники фізичного розвитку, фізичної підготовленості веслярів з академічного веслування за технічними протоколами Чемпіонату України з веслування на ергометрах.

2. З'ясувати ступінь кореляційних взаємозв'язків між часом проходження дистанції 2000 м на веслувальному ергометрі та показниками фізичної підготовленості, антропометричними та іншими даними спортсменів, які можуть впливати на результати тестування.

При аналізі результатів Чемпіонату України на ергометрах (м. Київ, 29–31.01.2020 р.) нами враховано показники 111 спортсменів з академічного веслування [6]. До учасників відкритої категорії відносився 91 спортсмен ( $n=59$ , чоловіки;  $n=32$ , жінки), до категорії легкої ваги – 20 спортсменів ( $n=13$ , чоловіки;  $n=7$ , жінки).

У змаганнях серед жінок відкритої категорії брали участь 7 спортсменок – Заслужених майстрів спорту України (ЗМСУ), 4 – майстри спорту України міжнародного класу (МСУМК), по 10 спортсменок із спортивною кваліфікацією – майстри спорту України (МСУ) та кандидати у майстри спорту України (КМСУ), 1 спортсменка з 1 розрядом.

Таким чином, в результаті досліджень було проаналізовано показники учасників Чемпіонату України на ергометрах ( $n=111$ ), з них чоловіків – 72, жінок – 39 спортсменів. Більшість учасників склали веслярі – майстри спорту України з академічного веслування (рис. 1).

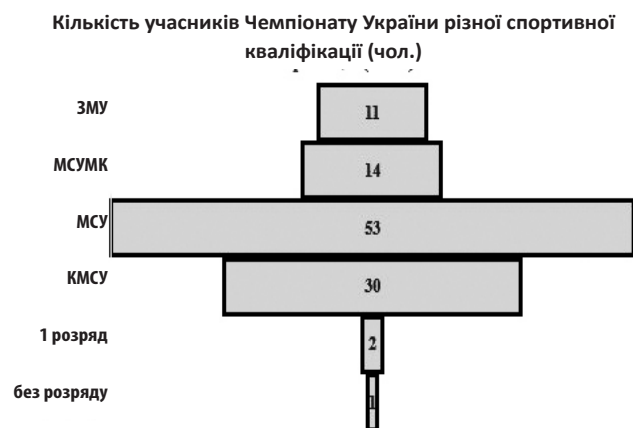


Рис. 1 Кількість та спортивна кваліфікація учасників Чемпіонату України з веслування на ергометрах (м. Київ, 29-31.01.2020 р.)

Середній вік спортсменів відкритої категорії складав у чоловіків 24 роки, у жінок – 25,38 р., у спортсменів чоловіків легкої ваги у чоловіків – 23,62 р., у жінок – 23,57 р. Змагання проводилися з метою визначення рівня загальної підготовленості, фізичних можливостей та психоемоційного стану спортсменів у базовому періоді підготовки.

Нами використано методи: аналіз наукових джерел, аналіз протоколів технічних результатів Чемпіонату України на ергометрах Concept 2, в яких було надано інформацію щодо маси тіла спортсменів, віку, спортивної кваліфікації, результатів проходження дистанції 2000 м та 5000 м, розподілу місць за двома видами змагань [6]. Було використано методи математичної статистики: перевірка відповідності нормальності вибірки (критерій Колмогорова-Смірнова), визначення середньої та середньоквадратичного відхилення, кореляційний аналіз. Усі дані було проаналізовано за допомогою пакету SPSS. Усі вибірки за віком та вибірка «час долаття дистанції 2000 км, жінки» не підпорядковувалися нормальному закону розподілу змінних, тому використовувався коефіцієнт кореляції Спірмена, для решти вибірок застосовувався коефіцієнт кореляції Пірсона.

**Результати дослідження**

В результаті аналізу даних протоколу Чемпіонату України на ергометрах (2020), нами встановлено, що майже всі вибірки однорідні. Найкращий результат на 2000 м на ергометрі у чоловіків – 352,3 с, у жінок – 392,7 с (табл. 1).

Таблиця 1 – Статистичні характеристики показників учасників Чемпіонату України на ергометрах

Учасники		Статистичні характеристики досліджуваних показників					
стать	n	Маса тіла, кг		Час на 5000 км, с		Час на 2000 км, с	
		$\bar{X}\bar{X}\pm S$	v, %	$\bar{X}\bar{X}\pm S$	v, %	$\bar{X}\bar{X}\pm S$	v, %
<b>Відкрита категорія</b>							
чоловіки	59	92,24±7,54	8,17	1007,84±43,75	4,34	376,71±14,36	3,81
жінки	32	76,64±7,98	10,41	1146,81±54,77	4,78	437,50±28,20	6,45
<b>Легка вага</b>							
чоловіки	13	71,23±2,21	3,10	1063,25±39,13	3,68	401,12±13,94	3,48
жінки	7	57,59±1,89	3,28	1217,73±43,79	3,59	465,03±16,53	3,55

Аналізуючи кореляційні зв'язки між віком та результатами тестування проходження дистанції 2000 м та 5000 м, можна відмітити, що спостерігаються статистично достовірні взаємозв'язки.

Таким чином більш дорослі спортсмени, із значним досвідом участі в міжнародних змаганнях показують кращі результати при тестуванні на ергометрі (табл. 2).

Таблиця 2 – Кореляційні зв'язки між віком та показниками, які досліджувалися серед учасників змагань з веслування на ергометрах

Учасників	Маса тіла, кг		Час на 2000 м, с		Час на 5000 м, с	
	$r_{xy}$	p	$r_{xy}$	p	$r_{xy}$	p
Вік, чоловіки	0,274*	0,036	-0,633**	0,000	-0,662**	0,000
Вік, чоловіки легка вага	0,262	0,388	-0,677*	0,011	-0,783**	0,002
Вік, жінки	-0,009	0,963	-0,554**	0,001	-0,611**	0,000
Вік, жінки легка вага	-0,346	0,448	-0,618	0,139	-0,655	0,111

\* Кореляція значуща на рівні 0,05 (двобічна)

\*\* Кореляція значуща на рівні 0,01 (двобічна)



Можна відмітити, що статистично достовірні взаємозв'язки між масою тіла спортсмена та часом долаття дистанцій 2000 м, 5000 м, спостерігається лише у спортсменів-чоловіків відкритої категорії ( $p < 0,05$ ). Таким чином, маса тіла спортсменів-жінок та чоловіків легкої ваги не вплинула на результати змагань на веслувальних ергометрах ( $p > 0,05$ ) (табл. 3).

**Таблиця 3 – Кореляція між масою тіла спортсменів та часом проходження дистанції 2000 м та 5000 м на ергометрі Concept 2**

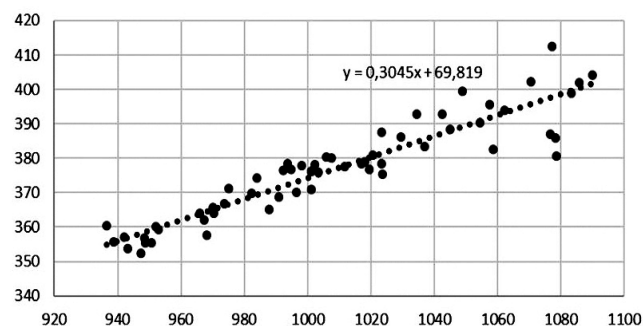
Маса тіла спортсмена, кг	$r_{xy}$	$p$
<b>Час на 2000 м, с</b>		
Маса тіла, кг чоловіки	-0,317*	0,014
Маса тіла, кг чоловіки легка вага	-0,436	0,137
Маса тіла, кг жінки	-0,317	0,077
Маса тіла, кг жінки легка вага	0,451	0,310
<b>Час на 5000 м, с</b>		
Маса тіла, кг чоловіки	-0,388**	0,002
Маса тіла, кг чоловіки легка вага	-0,394	0,182
Маса тіла, кг жінки	-0,269	0,136
Маса тіла, кг жінки легка вага	0,354	0,436

\* Кореляція значуща на рівні 0,05 (двобічна)

\*\* Кореляція значуща на рівні 0,01 (двобічна)

Найбільш тісні взаємозв'язки були з'ясовані між часом долаття дистанції 2000 м та дистанції 5000 м. На рисунку показано формулу регресійного рівняння, що дозволяє прогнозувати результат на дистанції 2000 м, де  $y$  – результат (с) проходження дистанції 2000 м, а  $x$  – результат (с) проходження дистанції 5000 м (рис. 2).

**Кореляція між часом проходження дистанції 2000 м та 5000 м**



**Рис. 2 Залежність між часом проходження дистанції 2000 м та 5000 м на ергометрі Concept 2 серед чоловіків відкритої категорії**

Високий рівень кореляції знайдено між часом веслування на ергометрах на дистанціях 2000 м та 5000 м серед спортсменів відкритої категорії: у чоловіків ( $r = 0,928$ ,  $p < 0,01$ ), у жінок відкритої категорії ( $r = 0,963$ ,  $p < 0,01$ ); у спортсменів-чоловіків легкої ваги ( $r = 0,975$ ,  $p < 0,01$ ) та жінок легкої ваги ( $r = 0,978$ ,  $p < 0,01$ ).

Таким чином, можна спрогнозувати результат проходження дистанції 2000 м за результатами веслування на ергометрі на дистанції 5000 м.

**Дискусія**

При аналізі результатів Чемпіонату України з веслування на ергометрах можна зробити висновки щодо різниці між середніми показниками чоловіків та жінок. У спортсменів відкритої категорії різниця становить – 13,9 %, у легкій вазі – 16,7 %. Якщо порівняти найкращі результати окремих спортсменів різниця – 10,3 %.

Як відмічають науковці, середній час проходження дистанції 2000 м на ергометрі для відкритої категорії веслярів-чоловіків становить 364 с, для жінок – 416 с. Така 13-відсоткова різниця спостерігається і серед групи молодших веслярів та відповідає розбіжностям у світових рекордних показниках проходження дистанції 2000 м. Різниця у тестуванні веслярів легкої ваги становила 12 % (383 с – чоловіки, 437 с – жінки). Зазначено, що час веслування на воді (2000 м) у жінок приблизно на 10–11 % більший, ніж у чоловіків. Цей розрив в спортивних показниках між жінками та чоловіками спостерігається і в інших видах спорту, але з кожним роком ця різниця зменшується, що пояснюється збільшенням конкуренції серед жінок [10]. Таким чином, в результаті аналізу протоколів змагань з веслування на ергометрах підтверджена різниця між середніми показниками проходження дистанції 2000 м у чоловіків та жінок (13,9 %), але спостерігається значно більший розрив між показниками спортсменів легкої ваги (401,12 с та 465,03 с), що свідчить про значне відставання від світових моделей.

Звернено увагу на результати досліджень, в яких науковцями зазначається, що веслувальний ергометр імітує умови змагань на воді краще для спортсменів, які виступають в «одиночках». Зазначено, що в екіпажах веслярі повинні координувати та синхронізувати свої індивідуальні моторні характеристики. Ці фактори не можуть бути оцінені на веслувальному ергометрі, коли загальна продуктивність базується виключно на роботах окремого спортсмена [10]. Привертає увагу розроблений тест із субмаксимальним навантаженням, який здатний прогнозувати час проходження дистанції 2000 м на ергометрі. Відмічено, що SmRT тест можна щотижня використовувати в якості стандартизованої розминки. Загальна тривалість тесту становила 17 хвилин. Виконується навантаження протягом 6 хвилин при 70% ЧСС<sub>макс</sub>, 6 хвилин при 80% ЧСС<sub>макс</sub>, 3 хвилин при 90% ЧСС<sub>макс</sub> та надається 2 хвилини відпочинку [11].

Науковці звертають увагу на значимість тестування на ергометрі та з'ясування взаємозв'язків між чинниками, які впливають на результат проходження дистанції 2000 м для пошуку талановитих спортсменів. Результати дослідження дозволили припустити,

що силові параметри, анаеробна потужність веслування, антропометричні показники є важливими характеристиками, на які потрібно звернути увагу тренерам, спортсменам з метою оптимізації проходження дистанції 2000 м на ергометрі. Звернено увагу на доцільність урахування антропометричних даних на перших етапах спортивного відбору [7].

В результаті досліджень фізичної підготовленості веслярів високого класу ( $n=15$ ) було встановлено середні показники проходження дистанції 2000 м на ергометрі – 361,9 с (найкращий результат – 349,2 с). Зазначено, що високий рівень розвитку максимальної сили може свідчити про можливість прогнозування високих результатів веслування на ергометрі на дистанції 2000 м. Аналізуючи показники силових здібностей веслярів з академічного веслування, вченими встановлено, що відповідно до стандартів національної збірної України з фізичної підготовки, більшість спортсменів показали відносно високі показники силових підготовки [14].

У зв'язку зі спалахом коронавірусу, із швидко зростаючою кількістю хворих, вже відмінено Олімпійські та паралімпійські кваліфікаційні регати: регати, які мали пройти в Ріо-де-Жанейро (2–5 квітня 2020 р.); підсумкова олімпійська кваліфікаційна регата в Люцерні (Швейцарія, 17–19 травня 2020 р.); континентальні олімпійські кваліфікаційні регати Азії (Океанії) та Європи. Також скасовується проведення Кубка світу з веслування (III етап) у Люцерні (22–24 травня 2020 р.). Міжнародна федерація веслування звертає увагу на значний зрив підготовки спортсменів, екіпажів до виступу на Олімпійських Іграх (2020) [15]. Враховуючи наслідки глобальної пандемічної ситуації, можливо веслування у приміщеннях може набути більш вагомого значення у підготовці спортсменів високого класу.

#### Висновки

В результаті досліджень було проаналізовано показники учасників Чемпіонату України на ергометрах, з яких заслужених майстрів спорту України – 11 спортсменів, майстрів спорту України міжнародного класу – 14, майстрів спорту України – 53, кандидатів у

майстри спорту України – 30, 2 спортсмени – з 1 розрядом, 1 учасник – без спортивного розряду.

Визначено середні показники часу тестування на ергометрах на дистанції 2000 м у спортсменів відкритої категорії: у чоловіків – 376,71 с, у жінок – 437,50 с. Серед спортсменів легкої ваги спостерігалися результати: у чоловіків – 401,12 с, у жінок – 465,03 с. Визначено, що вік спортсменів корелює з результатами проходження дистанції 2000 м: чоловіки ( $r = -0,633$ ;  $p < 0,01$ ), чоловіки легкої ваги ( $r = -0,677$ ;  $p < 0,05$ ), жінки – ( $r = -0,554$ ;  $p < 0,01$ ), жінки легкої ваги ( $r = -0,618$ ;  $p > 0,05$ ), що свідчить про значення спортивного досвіду та набутого рівня підготовленості більш дорослих спортсменів.

Визначено кореляцію між масою тіла спортсменів-чоловіків відкритої категорії та часом додання дистанції 2000 м та 5000 м: ( $r = -0,317$ ;  $p < 0,05$ ;  $r = -0,388$ ;  $p < 0,01$ ). Серед інших категорій спортсменів не спостерігалося статистично достовірного впливу маси тіла на результати змагань на веслувальних ергометрах.

З'ясовано наявність тісних взаємозв'язків між часом додання дистанції 2000 м та дистанції 5000 м у всіх групах спортсменів: відкритої категорії чоловіків ( $r = 0,928$ ,  $p < 0,01$ ) та жінок ( $r = 0,963$ ,  $p < 0,01$ ); чоловіків легкої ваги ( $r = 0,975$ ,  $p < 0,01$ ) та жінок легкої ваги ( $r = 0,978$ ,  $p < 0,01$ ). Визначено формулу регресійного рівняння, що дозволить прогнозувати час проходження дистанції 2000 м за результатом дистанції 5000 м.

Перспективними напрямками подальших досліджень можуть слугувати:

- встановлення кореляційних зв'язків між антропометричними, функціональними показниками та результатами проходження дистанції 2000 м українських веслярів;
- використання кореляційних зв'язків для створення індивідуальних моделей змагальної діяльності з урахуванням світових тенденцій у веслуванні;
- подальше вивчення факторів впливу на час проходження дистанції на ергометрі Concept2 та на воді з метою вдосконалення відбору перспективних спортсменів;

*Конфлікт інтересів.* Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

#### Джерела та література

1. Гайнуллин А. А., Святлова Н. В., Косов А. В. Направленность тренировок гребцов-академистов 13–15 лет в зимний период подготовки. *Фундаментальные исследования*. 2014, № 11 (4). С. 890-894.
2. Gajnullin, A. A., Svyatova, N. V., Kosov, A. V. (2014). "Направленность тренировок гребцов-академистов 13–15 лет в зимний период подготовки" [The focus of training rowers-academics 13–15 years in the winter training]. *Fundamental'nye issledovaniya*. No. 11 (4). pp. 890-894. [in Russia].
3. Иванников Г. Ю. Совершенствование элементов техники гребцов-академистов с использованием компьютеризированных тренажерных комплексов : автореф ... дис. канд. пед. наук : 13.00.04 РГУФКСМиТ. Москва, 2006. 26 с.
4. Ivannikov, G. Ju. (2006), "Sovershenstvovanie jelementov tehniki grebcov-akademistov s ispol'zovaniem komp'yuterizirovannyh trenazhernyh kompleksov" [Improving the technical elements of rowing academics using computerized training complexes]: avtoref ... dis. kand. ped. nauk : 13.00.04 RGUFKSMIT. Moskva. 26 p. [in Russia].
5. Попович Н. А., Набатов А. А. Факторы, преимущественно определяющие и лимитирующие спортивный результат на гребном эргометре. *Наука и спорт: современные тенденции*. 2019. Вып. 22. № 1. С. 67–74.
6. Popovich, N.A., Nabatov, A.A. (2019). "Faktory, preimushchestvenno opredelyayushchie i limitiruyushchie sportivnyy rezul'tat na grebnom ergometre" [Factors that primarily determine and limit sports performance on a rowing ergometer]. *Nauka i sport: sovremennyye tendencii*. Issue. 22. No. 1. pp. 67–74. [in Russia].

4. Положення Федерації академічного веслування України (ФАВУ) «Система відбору та комплектування екіпажів збірної команди України з веслування академічного у 2020 році для участі у чемпіонатах світу та Європи серед молоді до 23 років та чемпіонаті світу з неолімпійських класів човнів», від 23.01.2020 р. № 28/16 2/20. [Електронний ресурс]. – режим доступу: [http://www.rowingukraine.org/assets/files/2020/docs/systema\\_vidboru\\_U23\\_2020.pdf](http://www.rowingukraine.org/assets/files/2020/docs/systema_vidboru_U23_2020.pdf)  
*Polozhennja Federaciji akademichnogho vesluvannja Ukrainy (FAVU) "Systema vidboru ta komplektuvannja ekipazhiv zbirnoji komandy Ukrainy z vesluvannja akademichnogho u 2020 roci dlja uchasti u chempionatakh svitu ta Jevropy sered molodi do 23 rokov ta chempionati svitu z neolimpijskykh klasiv chovniv"* [Regulations of the Federation of rowing of Ukraine (FARU) "System for the selection and manning of the Ukrainian national rowing team in 2020 for participation in the World and European Championships among youth under 23 years old and the World Championship in non-Olympic boat classes"] (2020), January 23. – [http://www.rowingukraine.org/assets/files/2020/docs/systema\\_vidboru\\_U23\\_2020.pdf](http://www.rowingukraine.org/assets/files/2020/docs/systema_vidboru_U23_2020.pdf) [in Ukraine].
5. Положення Федерації академічного веслування України (ФАВУ) «Система відбору та комплектування екіпажів національної збірної команди України з веслування академічного у 2020 році для участі у міжнародних змаганнях та олімпійських Іграх» від 28.12.2019. № 137/4.2./19 2/20. [Електронний ресурс]. – режим доступу: [http://www.rowingukraine.org/assets/files/2020/docs/systema\\_vidboru\\_dorosli\\_2020.pdf](http://www.rowingukraine.org/assets/files/2020/docs/systema_vidboru_dorosli_2020.pdf)  
*Polozhennja Federaciji akademichnogho vesluvannja Ukrainy (FAVU) "Systema vidboru ta komplektuvannja ekipazhiv nacionalnoji zbirnoji komandy Ukrainy z vesluvannja akademichnogho u 2020 roci dlja uchasti u mizhnarodnykh zmagannjakh ta olimpijskykh Ighrakh"* [Regulations of the Federation of rowing of Ukraine (FARU) Federation "System for the selection and manning of the national team of Ukraine on rowing in 2020 for participation in international competitions and the Olympic Games] (2019), December 28. – [http://www.rowingukraine.org/assets/files/2020/docs/systema\\_vidboru\\_dorosli\\_2020.pdf](http://www.rowingukraine.org/assets/files/2020/docs/systema_vidboru_dorosli_2020.pdf) [in Ukraine].
6. Технічна документація Федерації академічного веслування України (ФАВУ) «Технічні результати Чемпіонату України з веслування на ергометрах, 29-31.01.2020 р.»: [Електронний ресурс]. – режим доступу: : [http://www.rowingukraine.org/assets/files/2020/results/chukr\\_concept\\_2020.pdf](http://www.rowingukraine.org/assets/files/2020/results/chukr_concept_2020.pdf)  
*Tekhnichna dokumentacija Federaciji akademichnogho vesluvannja Ukrainy (FAVU) "Tekhnichni rezultaty Chempionatu Ukrainy z vesluvannja na erghometrakh, 29–31.01.2020 r."* [Technical documentation of the Ukrainian Rowing Federation of Ukraine (FARU) "Technical results of the Ukrainian Rowing Championship on ergometers, 01–31.01.2020"] (2020), January 29–31.01.2020. – [http://www.rowingukraine.org/assets/files/2020/results/chukr\\_concept\\_2020.pdf](http://www.rowingukraine.org/assets/files/2020/results/chukr_concept_2020.pdf) [in Ukraine].
7. Akça, F. (2014). "Prediction of rowing ergometer performance from functional anaerobic power, strength and anthropometric components". *Journal of human kinetics*, 41, 133–142. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0041>
8. Majumdar, P., Das A. & Mandal, M. (2017). "Physical and strength variables as a predictor of 2000m rowing ergometer performance in elite rowers". *Journal of Physical Education and Sport*, 17(4), 2502–2507. DOI:10.7752/jpes.2017.04281
9. Marcolin, G., Lentola, A., Paoli, A., & Petrone, N. (2015). "Rowing on a boat versus rowing on an ergo-meter: a biomechanical and electromyographical preliminary study". *Procedia Engineering*, 112, 461–466. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.07.225>
10. Mikulic, P., Smolianovic, T., Bojanic, I., Hannafin, JO A., & Matkovic, Branka R. (2009). "Relationship between 2000-m rowing ergometer performance times and World Rowing Championships rankings in elite-standard rowers". *Journal of Sports Sciences*, 27(9), 907–913. DOI: 10.1080/02640410902911950
11. Otter, Ruby T.A., Brink, Michel S., Lamberts, Robert P., & Lemmink, Koen A.P.M. (2015). "A New Submaximal Rowing Test to Predict 2,000-m Rowing Ergometer Performance". *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29 (9), 2426-2433. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000902
12. Penichet-Tomás, A., & Pueo, B. (2017). Performance conditional factors in rowing. *Retos*, 32, 238–240.
13. Perera, D., & Ariyasinghe, A. (2016). "Relationship between Physical Fitness, Performance and Injury Prevalence in Sri Lankan Rowers". *International Journal of Scientific and Research Publications*, 6 (5), 141–146.
14. Strykalenko Yv., Shalar O., Huzar V., Andrieieva R., Zhosan I., & Bazyljev S. (2019). Influence of the maximum force indicators on the efficiency of passing the distance in academic rowing. *Journal of Physical Education and Sport*, 19 (3), 1507-1512. DOI:10.7752/jpes.2019.03218
15. FISA (the international rowing federation). Joint Decisions related to the impact of the Novel Coronavirus (COVID-19) on remaining Olympic and Paralympic qualification events (2020). – <http://www.worldrowing.com/news/joint-decisions-related-the-impact-the-novel-coronavirus-covid-remaining-olympic-and-paralympic-qualification-events>.

Надійшла до друку 18.02.2020