

## ПРОГНОЗУВАННЯ ЧИННИКІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЕСЛЯРІВ-АКАДЕМІСТІВ

Клопов Роман<sup>(AEF)</sup>, Меснянкін Дмитро<sup>(BCD)</sup>

*Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна*

### Внесок автора:

A — концепція та дизайн дослідження; B — збір даних;  
C — аналіз та інтерпретація даних; D — написання статті;  
E — редагування статті; F — остаточне затвердження статті

### Анотація

*Актуальність.* У статті проведено теоретичний аналіз методів прогнозування чинників підвищення рівня змагальної діяльності веслярів-академістів. Теоретичний аналіз наукової літератури, присвячених пошуку наукових відомостей про засоби і методи прогнозування результативності змагальної діяльності на 2000 м у веслуванні академічному серед вікових категорій: юніори до 19 років, молодь до 23 років та дорослі.

*Мета дослідження* – на основі наукового аналізу визначити ключові методи, які дозволяють вірогідно прогнозувати результативність на 2000 м на ергометрі та на воді в 1х серед веслярів-академістів у веслувальників категорій юніори до 19 років, молодь до 23 років та дорослі.

*Матеріал і методи:* аналіз і узагальнення літературних джерел, аналіз наукових досліджень з прогнозування результативності на дистанції 2000 м на ергометрі «Concept 2» серед веслярів-академістів та в одиночних класах човнів (1х) серед вікових категорій: юніори до 19 років, молодь до 23 років і дорослі.

*Результати.* Науковці Chun-Jung Huang, Thomas W. Nesser, Jeffrey E. Edwards та ін., які досліджували веслярів-академістів із США та Австралії, зазначають, що результати тестувань, а саме: вертикальний стрибок для оцінки потужності нижніх кінцівок, тест на веслувальному ергометрі на дистанції 2000 м на швидкість для визначення витривалості, горизонтальні підготування на максимальну кількість повторень для оцінки витривалості верхніх кінцівок, жим ногами на тренажері за одне повторення для оцінки сили нижніх кінцівок, підйом корпусу на тренажері «Roman Bench» на максимальну кількість повторень для оцінки витривалості нижньої частини спини, дозволяють прогнозувати результативність на дистанції 2000 м на ергометрі у 17 веслярів-академістів серед вікової групи юніори до 19 років [10]. A.F. Folk, S.A. Garcia, S.H. Whitney та ін. провели дослідження в жіночій збірній Університету Темпл з веслування академічного, в якому взяло участь 23 спортсменки віком до 23 років, та з'ясували, що результати тестувань взяття штанги на груди та присідання зі штангою на плечах за одне повторення дозволяють прогнозувати результативність двокілометрової дистанції на ергометрі [7].

Y.Strykalenko, O.Shalar, V.Huzar, S.Voloshynov та ін. зазначають, що існує кореляційний зв'язок між часом проходження дистанції 2000 м на ергометрі та веслуванням 2000 м на воді в одиночних класах човнів. Вибірка дослідження складала 11 дорослих чоловіків та 4 веслярів-академістів категорії до 23 років [21, 2221].

*Висновки.* Наведено теоретичні відомості про прогнозування результативності на дистанції 2000 м на ергометрі і на воді у веслуванні академічному серед вікових категорій: юніори до 19 років, молодь до 23 років та дорослих.

**Ключові слова:** веслування академічне, прогнозування, змагальна діяльність, юніори, молодь, дорослі, результативність.

## PREDICTING FACTORS FOR ENHANCING THE COMPETITIVE PERFORMANCE OF ACADEMIC ROWERS

Klopov Roman<sup>(AEF)</sup>, Mesniankin Dmytro<sup>(BCD)</sup>

*Zaporizhzhya National University, Zaporizhzhya, Ukraine*

### Author's contribution:

A – Study design; B – Data collection;  
C – Statistical analysis; D – Manuscript preparation;  
E – Manuscript editing; F – Final approval of manuscript

### Abstract

*Introduction.* The article presents a theoretical analysis of methods for predicting factors that enhance the competitive performance of academic rowers. A theoretical review of scientific literature was conducted to identify information on tools and methods for predicting competitive performance over 2000 meters in academic rowing across the following age categories: juniors under 19 years, youth under 23 years, and adults.

*The aim of the study:* Based on scientific analysis, the study aims to identify key methods for predicting the competitive performance of academic rowers within the age categories of juniors under 19, youth under 23, and adults, as well as to determine the most effective method for predicting performance over the 2000-meter ergometer distance.

*Material and methods.* The study utilized the analysis and synthesis of literary sources. It involved a review of scientific research on predicting 2000-meter ergometer performance using the "Concept 2" rowing machine among academic rowers and in single scull boat classes (1x) across the age categories of juniors under 19, youth under 23, and adults.

*Results.* Researchers Chun-Jung Huang, Thomas W. Nesser, Jeffrey E. Edwards, and others studied academic rowers from the USA and Australia. They noted that test results, such as vertical jump (for assessing lower limb power), 2000-meter rowing ergometer speed test (for determining endurance), horizontal pull-ups to failure (for upper limb endurance), single-repetition leg press (for lower limb strength), and back extension on a "Roman chair" to failure (for lower back endurance), allowed for the prediction of 2000-meter ergometer performance in 17 junior rowers under 19 years [10]. However, A.F. Folk, C.A. Garcia, S.H. Whitney, and others examined the women's rowing team from Temple University in the under-23 age category, involving 23 athletes. They noted that test

results, such as clean lifts and back squats for one-repetition maximum (as indicators of muscular strength and power), could predict 2000-meter ergometer performance [7]. Y.Strykalenko, O. Shalar, V. Huzar, S. Voloshynov, et al., observed a correlation between the time taken to complete the 2000-meter ergometer distance and on-water rowing performance over the same distance in single scull boat classes. The study sample included 11 adult men and 4 under-23 academic rowers [21,22].

**Conclusions.** The study provides theoretical insights into predicting 2000-meter performance on an ergometer and on water in academic rowing across the age categories of juniors under 19, youth under 23, and adults.

**Key words:** rowing, prediction, competitive performance, juniors, youth, adults, performance efficiency.

### Вступ

Теоретичний аналіз наукової літератури з проблеми прогнозування результативності веслярів-академістів на дистанції 2000 м на ергометрі показав, що завдяки популяризації веслування академічного у США та Європі, науковці зробили вагомий внесок у наукову складову з дослідження аспектів прогнозування результативності у веслуванні академічному серед вікових категорій: юніори до 19 років, молодь до 23 років та дорослих.

Теоретичний аналіз наукової літератури з проблеми використання методів прогнозування результативності на 2000 м на ергометрі та на воді в одиночних класах човнів (1x) показав, що методи, які використовують для прогнозування результативності у веслуванні академічному мають на меті ефективно використовувати для побудови та оцінки тренувального процесу веслярів-академістів та підвищення рівня змагальної діяльності.

Прогнозуванням результативності у веслуванні академічному займаються такі науковці як, Chun-Jung Huang, Thomas W.Nesser, Jeffrey E. Edwards, A.F. Folk, C.A.Garcia, S.H.Whitney, Y.Strykalenko, O.Shalar, V.Huzar, S.Voloshynov, V.Homenko та ін.

Проте теоретичний аналіз показав, що існує декілька методів прогнозування результативності на 2000 м на ергометрі та на воді в одиночних класах човнів (1x).

### Мета дослідження

На основі наукового аналізу визначити ключові методи, які дозволяють вірогідно прогнозувати результативність на 2000 м на ергометрі та на воді в 1x серед веслярів-академістів у веслувальників категорій юніори до 19 років, молодь до 23 років та дорослі.

### Матеріал і методи дослідження

*Методи дослідження:* аналіз та узагальнення літературних джерел, аналіз наукових досліджень з прогнозування результативності веслярів-академістів на ергометрі (Model D, Concept 2, Morrisville, VT та в одиночних класах човнів (1x) серед вікових категорій: юніори до 19 років, молодь до 23 років та дорослі.

Теоретичний аналіз наукового дослідження Chun-Jung Huang, Thomas W. Nesser, Jeffrey E. Edwards та ін., у якому автори експериментально перевірили методи прогнозування результативності серед веслярів-академістів 10 юніорів та 7 юніорок до 19 років на дистанції 2000 м. Було проведено тестування різного типу і



характеру.

Тестування проходило у два дні.

В перший день було виконано вертикальний стрибок за допомогою системи Vertec vertical height measuring device (MF Athletic Corp, Cranston, RI) для оцінки потужності нижніх кінцівок та проходження 2000 м на ергометрі (Model C, Concept II, Morrisville, VT) на швидкість для визначення витривалості.

На другий день виконували тестування з горизонтальних підтягування на стандартному грифі від штанги (MF Athletic Corp., Cranston, RI), який був зафіксований на стійку для присідань, на максимальну кількість повторень для оцінки витривалості верхніх кінцівок, потім було виконано жим ногами на тренажері (Cybex International Corp., Medway, MA), за одне повторення, для оцінки сили нижніх кінцівок, та підйом корпусу на тренажері (PFW-560 Roman Bench, Paramount Corp., Los Angeles, CA) на максимальну кількість повторень для оцінки витривалості нижньої частини спини.

Вертикальний стрибок виконувався у три спроби, веслярі-академісти ставали на пристрій у вихідному положенні піднявши руку до гори для фіксації фактичної висоти, та стрибали вертикально якомога вище з розмахом однієї руки для фіксації результату.

Тест «2000 метрів» на ергометрі проводився для визначення витривалості, результат фіксували з комп'ютера ергометра.

Тестування з горизонтальних підтягувань проходило з використанням стандартного грифу для штанги, який був зафіксований на стійці для присідань на висоті 91 сантиметр, веслярі-академісти знаходились у вихідному положенні під гриф та фіксували ноги на підставці

висотою 61 сантиметр, для фіксації повторень, учасники повинні були торкнутися тулубом грифа, при цьому фіксуючи горизонтальне положення тіла.

Тестування сили нижніх кінцівок проходило, використовуючи жим ногами на тренажері. Учасникам було запропоновано зафіксувати вагу за 3 повторення. Для фіксації результату учасники повинні були виконати вправу під кутом 90 градусів, потім вага збільшувалась на 13–18 кілограм, поки учасники не могли зробити більше 1 повторення, потім ця вага фіксувалась для аналізу.

Тестування для оцінки витривалості нижньої частини спини виконувалась на тренажері (PFW-560 Roman Bench, Paramount Corp., Los Angeles, CA). Для фіксації результату, учасники повинні були зафіксувати тулуб у верхній частині паралельно підлози і зробити нахил вперед на 90 градусів, максимальна кількість повторень яку зробив кожен учасник фіксувалась для аналізу (табл. 1) [10, 20].

Завдяки методу кореляційного аналізу Пірсона, Chun-Jung Huang, Thomas W. Nesser, Jeffrey E. Edwards, визначили взаємозв'язок між всіма тестами та отримали наступні дані (табл. 2).

Автори, зазначають що саме зріст і максимальна вага за одне повторення мають тісний кореляційний зв'язок але констатують, що зріст не є показником рівень якого можна фізично підвищити, а вправа жим ногами в тренажері імітує роботу ніг у веслуванні академічному. Також експеримент підтвердив найбільш регресійні рівняння для прогнозування результативності на 2000 м (табл. 3) [3, 10,11].

Таблиця 1 – Фізіологічні і фізичні показники серед юніорів і юніорок до 19 років  
( $m \pm SD$ ) [10]

Показники	Середнє значення $\pm$ Стандартне відхилення
Вік (років)	17,4 $\pm$ 0,6
Зріст (см)	176,0 $\pm$ 9,0
Вага (кг)	74,0 $\pm$ 12,5
Досвід (місяців)	25,4 $\pm$ 10,3
Вертикальний стрибок (см)	42,6 $\pm$ 10,7
Горизонтальні підтягування (разів)	9,8 $\pm$ 6,3
Жим ногами на тренажері (кг)	144,7 $\pm$ 2,4
Розгинання спини на тренажері (разів)	26,3 $\pm$ 11,1
Час на 2000 м (с)	480,7 $\pm$ 41,6

Таблиця 2 – Кореляційні коефіцієнти Пірсона між результатами на дистанції 2000 м та фізичними і фізіологічними показниками \* $P \leq 0,05$  [10]

Показники	r
Вік	-0,407
Зріст	-0,837*
Вага	-0,471
Досвід	0,091
Вертикальний стрибок	-0,736*
Горизонтальні підтягування	-0,624*
Жим ногами на тренажері	-0,536*
Розгинання спини на тренажері	-0,210

Таблиця 3 – Результати регресійного аналізу для прогнозування результатів веслування на 2000 м [10]

Показники	R2	R2 $\times$ 100 (%)	SEE (середня помилка оцінки)
Зріст	0,700	49,0	23,53
Жим ногами на тренажері	0,807	65,1	19,53

### Результати дослідження та їх обговорення

Chun-Jung Huang, T.W.Nesser, J.E.Edwards констатують, що найбільш ефективний спосіб для прогнозування результатів на 2000 м на ергометрі у веслуванні академічному – це саме максимальна вага за 1 повторення у вправі жим ногами на тренажері, оскільки цей тест має 80,7% прогнозування результативності на 2000

м на ергометрі, але має помилку оцінки 19,53.

Враховуючи всі дані, автори визначили, що саме максимальна вага за 1 повторення у вправі жим ногами на тренажері є найефективнішою для прогнозування результативності на дистанції 2000 м на ергометрі серед юніорів до 19 років [10].

A.F.Folk, C.A.Garcia, S.H.Whitney та ін. провели дослідження у жіночій

збірній Університету Темпл з веслування академічного в категорії до 23 років, в якому прийняло участь 23 веслувальниці. Були проведені тести – взяття штанги на груди та присідання зі штангою на плечах за одне повторення.

Експеримент починався з тесту присідання зі штангою з максимальною вагою за одне повторення. Результат фіксували коли стегно було паралельно

підлоги і у верхньому положенні коли стегно було перпендикулярно підлозі.

Наступним було виконання вправи взяття штанги на груди з максимальною вагою за одне повторення. Результат фіксувався до поки учасниці з нижньої фази руху фіксували штангу на плечах у верхньому положенні. Далі веслярі-академісти пройшли тестування 2000 м на швидкість на ергометрі (табл. 4) [7].

Таблиця 4 – Показники силової і функціональної підготовленості ( $m \pm SD$ ) [7]

Показник	Середнє значення $\pm$ Стандартне відхилення
Присідання зі штангою на плечах за 1 повторення з максимальною вагою (кг)	79,44 $\pm$ 12,94
Взяття штанги на груди за 1 повторення з максимальною вагою (кг)	54,11 $\pm$ 9,84
Час проходження 2000 м на ергометрів (хв/с)	7,33 $\pm$ 0,14

Кореляційний аналіз було проведено за допомогою програмного забезпечення IBM SPSS: версія 24.0 (IBM, Corp., Armonk, NY).

Статистична значущість була на рівні  $p \leq 0,05$ . Потім всі значущі кореляційні дані були переведені в лінійний регресійний аналіз [7].

До регресійного аналізу було включено такі дані як вік, маса тіла, досвід. Хоча автори зазначають, що

показники тестів взяття штанги на груди та присідання зі штангою з максимальною вагою за одне повторення показали тісний кореляційний зв'язок з часом проходження дистанції 2000 м на ергометрі, саме показник тесту присідання зі штангою з максимальною вагою за одне повторення має статистично значущий вплив на результативність на 2000 м [7].

Таблиця 5 – Взаємозв'язок між тестами силової і функціональної підготовленості

\* $p \leq 0,05$  [7]

Показник	Коефіцієнт кореляції Пірсона
Присідання зі штангою на плечах за 1 повторення з максимальною вагою	-0,443
Взяття штанги на груди за 1 повторення з максимальною вагою	-0,626

K.L. Kendall, A.E. Smith, D.H. Fukuda та ін. експериментально перевірили 35 спортсменок у віковій категорії до 23 років з веслування академічного. Автори

констатують, що під час проведення тестів, зокрема тесту на ергометрі для визначення МСК ( $\dot{V}O_{2max}$ ), визначення пікової потужності на ергометрі, тесту на

швидкість проходження дистанції, що складався з бігу на дистанції 400 м, 600 м, 800 м та 1000 м із 15 хв відпочинком між серіями та протягом двох днів, також було виконано тест 2000 м на ергометрі.

Автори визначили тісний кореляційний зв'язок між МСК та показником тесту на 2000 м ( $r = 0,923$ ), між показником пікової потужності на ергометрі ( $r = 0,866$ ) і показниками тесту бігу на швидкість проходження дистанції ( $r = 0,866$ ) та показником тесту на 2000 м.

K.L. Kendall, A.E. Smith, D.H. Fukuda, та ін. констатують, що найкращим методом прогнозування результативності дистанції 2000 м є абсолютний показник МСК [8, 12, 15].

D. Cerasola, D. Zangla, J. N. Grima, M. Bellafiore, A. Cataldo експериментально досліджували веслярів-академістів з Італії, вибірка складала 17 юніорів до 19 років, які є членами Італійської федерації веслування академічного та фіналістами Чемпіонату Італії серед юніорів до 19 років з веслування академічного. Також було обрано незалежну групу із 14 юних веслярів-академістів до 19 років.

Учасникам було запропоновано подолати 20 с, 60 с і 2000 м на ергометрі якомога швидше з одним днем відпочинку між короткими тестами та проходженням дистанції 2000 м.

Тести проводились на веслувальному ергометрі (Model D, Concept II, Morrisville, VT). Тести 20 с і 60 с фіксувались у середніх ватах, а 2000 м у часі проходження в секундах, швидкості та середніх ватах.

Для статистичної обробки даних використовувались тести нормальності розподілу вибірки Колмогорова-Смірнова та Шапіро-Уїлка.

Для визначення взаємозв'язку між змінними  $t_{2000}$ ,  $W_{2000}$ ,  $V_{2000}$ ,  $W_{60}$  і  $W_{20}$  використовували коефіцієнти кореляції Пірсона ( $r$ ) та лінійний регресійний аналіз [5, 8, 20].

Автори констатують, що значущий взаємозв'язок існує між швидкістю проходження дистанції 2000 м ( $V_{2000}$ ) та результатами тестів ( $W_{20}$ )  $r = 0,95$  та ( $W_{60}$ )  $r = 0,95$ .

За допомогою рівняння регресії визначили математичну модель для прогнозування середньої швидкості на дистанції 2000 м:  $V_{2000} = 2,795 - (0,0005303 * W_{20}) + (0,004680 * W_{60})$ .

Модель перевіряли на незалежній групі веслярів-академістів. D. Cerasola, D. Zangla, J. N. Grima, M. Bellafiore, A. Cataldo констатують, що модель з вірогідністю 96,8% може прогнозувати швидкість на 2000 м на ергометрі [5].

Таблиця 6 – Показники тестування швидкісно-силової та функціональної підготовленості ( $m \pm SD$ ) [5]

Показники	( $m \pm SD$ )
20 с, вт	525,1 $\pm$ 113,7
60 с, вт	476,1 $\pm$ 91,0
2000 метрів, с	418,5 $\pm$ 23,1
2000 метрів, $m \cdot c^{-1}$	4,8 $\pm$ 0,3
2000 метрів, вт	312,9 $\pm$ 56,0

І.Бондаренко, А.Біла, О.Бондаренко, І.Головаченко та ін. експериментально перевірили метод

прогнозування результативності на 2000 м на ергометрі. Автори проаналізували протокол контрольного тестування

серед дорослих веслярів-академістів на 6000 м в темпі 26, в якому взяли участь 26 веслярів-академістів високої кваліфікації (КМС, МС, МСМК, ЗМС), та проаналізували протоколи змагань чемпіонату України на ергометрах з веслування академічного серед дорослих на дистанції 2000 м та 6000 м, в якому взяли участь 24 веслярів-академісти високої кваліфікації (КМС, МС, МСМК, ЗМС).

Автори застосували кореляційний аналіз показників контрольного тестування і показники чемпіонату України на ергометрах з веслування академічного серед дорослих, та визначили, що існує тісний взаємозв'язок між показниками часу проходження дистанції 2000 м і часом проходження дистанції 6000 м ( $r=0,70$ ). Також визначено взаємозв'язок між середнім показником часу проходження 500 м та часом проходження 6000 м на ергометрі ( $r=0,99$ ).

Автори зазначають, що існує кореляційний зв'язок між часом проходження тесту 6000 м в темпі 26 на ергометрі та змагальною дистанцією 6000 м на чемпіонаті України ( $r=0,98$ ).

І.Бондаренко, А.Біла, О.Бондаренко, І.Головаченко застосували коефіцієнт кореляції Пірсона для визначення взаємозв'язку

між показниками потужністю гребка та вагою весляра-академіста і визначили щільність взаємозв'язку між цими показниками ( $r=0,93$ ).

Автори зазначають, що саме проходження тестування 6000 м в темпі 26 на ергометрі може спрогнозувати результативність проходження дистанції 2000 м та 6000 м [2, 6].

Y.Strykalenko, O.Shalar, V.Huzar, S.Voloshynov, V.Homenko, S.Bazylyev та ін. констатують, що під час експериментального дослідження в якому взяли участь 11 дорослих веслярів-академістів (МС, МСМК, ЗМС) та 4 веслярів-академіста категорії молодь до 23 років (МС), було проведено тестування для пошуку методів прогнозування результативності на 2000 м на ергометрі і на воді в одиночних класах човнів (1х) та двійках без стернового (2-).

Тестування включали в себе вправи: тяга штанги лежачі максимальна вага за одне повторення, горизонтальна тяга на тренажері, «Диба» максимальна вага в повну амплітуду за одне повторення, максимальне прискорення на веслувальному ергометрі (Model D, Concept II, Morrisville, VT) середній показник на 500 м, і тест 2000 м на швидкість на веслувальному ергометрі (табл. 7) [3, 14, 21, 22].

Таблиця 7 – Показники тестування силової і функціональної підготовленості (м) [21]

Горизонтальна тяга на тренажері «Диба», кг	Тяга штанги лежачі, кг	Максимальне прискорення на ергометрі, середній показник на 500 м, хв/с	Показник часу проходження 2000 м на веслувальному ергометрі, хв/с
186	112,3	1,06,7	6,01,9

Y.Strykalenko, O.Shalar, V.Huzar, S.Voloshynov, V.Homenko, S.Bazylyev зазначають, що існує кореляційний

зв'язок між тестами тяга штанги лежачі максимальна вага за одне повторення, горизонтальна тяга на тренажері,

«Диба» максимальна вага в повну амплітуду за одне повторення, максимальне прискорення на веслувальному ергометрі (Model D,

Concept II, Morrisville, VT) середній показник на 500 м, та проходженням дистанції 2000 м на веслувальному ергометрі (табл. 8) [21].

Таблиця 8 – Кореляційний зв'язок між показниками тестування та ефективністю проходження дистанції 2000 м на ергометрі,  $P \leq 0,05$  [21]

Показник	Коефіцієнт кореляції між тестами і часом проходженням дистанції 2000 м на ергометрі (r)
Тяга штанги лежачі максимальна вага за одне повторення	- 0,689
Горизонтальна тяга на тренажері, «Диба» максимальна вага в повну амплітуду за одне повторення	- 0,778
Максимальне прискорення на веслувальному ергометрі, середній показник на 500 м	0,754

Y.Strykalenko, O.Shalar, V.Huzar, S.Voloshynov, V.Homenko, S.Bazylyev констатують, що існує тісний взаємозв'язок між максимальним прискоренням на ергометрі та часом проходженням дистанції 2000 м на ергометрі.

Зворотній кореляційний зв'язок був показаний між тестами тяга штанги лежачі максимальна вага за одне повторення і горизонтальна тяга на тренажері «Диба» максимальна вага в повну амплітуду за одне повторення та проходженням дистанції 2000 м на ергометрі [4, 21, 22].

Y.Strykalenko, O.Shalar, V.Huzar, S.Voloshynov, V.Homenko, S.Bazylyev зазначають, що під час проведення педагогічного експерименту серед веслярів-академістів було проведено тестування на веслувальному ергометрі на дистанції 2000 м та 6000 м, також і веслування на воді на 2000 м в

одиначних класах човнів (1x) та двійок без стернового (2-). І встановили, що існує тісний кореляційний зв'язок ( $r=0,761$ ) між часом проходження дистанції 2000 м на ергометрі та 6000 м на ергометрі, це свідчить про те, що зі збільшенням показника 2000 м, буде збільшуватись показник 6000 м (таблиця 9) [22].

Автори зазначають, що незначний кореляційний взаємозв'язок між результатами тестів тяга штанги лежачі максимальна вага за одне повторення і горизонтальна тяга на тренажері «Диба» максимальна вага в повну амплітуду за одне повторення з результатами часу проходження дистанції 2000 м у змаганнях на воді в одиначких класах човнів (1x) та двійок без стернового (2-),  $r = -0,189$  і  $r = -0,256$  відповідно. Це свідчить про незначний вплив цих показників на ефективність проходження дистанції 2000 м на воді.

Таблиця 9 – Результати кореляційного аналізу між показниками тестувань,  $P \leq 0,05$  [22]

Показники	Максимальне прискорення на веслувальному ергометрі, середній показник на 500 м (r)	Час проходження дистанції 2000 м на ергометрі (r)	Час проходження дистанції 6000 м на ергометрі (r)
Тяга штанги лежачі максимальна вага за одне повторення	- 0,707	- 0,487	- 0,487
Горизонтальна тяга на тренажері «Диба» максимальна вага в повну амплітуду за одне повторення	- 0,881	- 0,634	- 0,460
Максимальне прискорення на веслувальному ергометрі, середній показник на 500 м	-	0,766	0,631
Час проходження дистанції 2000 м на ергометрі	-	-	0,761

Таблиця 10 – Результати кореляційного аналізу між показниками тестувань та проходженням дистанції на воді в одиночних класах човнів (1x) та двійок без стернового (2-),  $P \leq 0,05$  [22]

Показник	Час проходження дистанції 2000 м на воді (r)
Тяга штанги лежачі максимальна вага за одне повторення	-0,189
Горизонтальна тяга на тренажері «Диба» максимальна вага в повну амплітуду за одне повторення	-0,256
Максимальне прискорення на веслувальному ергометрі середній показник на 500 м	0,447
Час проходження дистанції 2000 м на ергометрі	0,579
Час проходження дистанції 6000 м на ергометрі	0,708

Тісний кореляційний зв'язок існує між показником часу проходження дистанції 6000 м та часом проходження дистанції на воді в одиночних класах човнів (1x) та двійок без стернового (2-)  $r = 0,708$ . Це свідчить що підвищення показника 6000 м на ергометр впливає на показник проходження дистанцій 2000 м на воді в одиночних класах човнів

(1x) та двійок без стернового (2-) (табл. 10) [9, 14, 22].

M.Izquierdo-Gabarren, R.G.de Txabarri Expósito, E.S.S.de Villarreal, експериментально досліджували дорослих веслярів-академістів. Учасникам було запропоновано пройти тестування на ергометрі, 20 хв на швидкість (вт), тест 10 гребків з



максимальною потужністю (вт), тест з максимальною вагою за одне повторення у вправі тяга штанги лежачі (кг), тестування проводились з урахуванням антропометричних даних.

Авторами було виявлено значущий взаємозв'язок між показником тестування на 20 хв і показником тестування 10 гребків з максимальною потужністю ( $r = 0,65$ ), та з показником тестування з максимальною вагою за одне повторення у вправі тяга штанги лежачі ( $r = 0,80$ ).

M.Izquierdo-Gabarren, R.G.de Txabarri Expósito, E.S.S.de Villarreal констатують, що на основі кореляційних зв'язків та регресійного аналізу, показники тестування 20 хв на швидкість (вт), тест 10 гребків з максимальною потужністю (вт), тест з максимальною вагою за одне повторення у вправі тяга штанги лежачі (кг), мають значний вплив на прогнозування результативності на дистанції 2000 м на ергометрі серед дорослих веслярів-академістів [11].

С.А.Майстренко, О.М.Русанова зазначають, що теоретичний аналіз методів прогнозування результативності у веслуванні академічному на ергометрі на 2000 м, показав, що кореляційний аналіз показників тестувань, свідчить що саме тестування D.Cerasola, D.Zangla, J.N. Grima, M.Bellafiore, A.Cataldo та ін. на 20 с і на 60 с найнадійнішими для прогнозування результативності 2000 м на ергометрі ( $r=0.99$ ) [1, 3, 5].

#### Висновки:

1) Отже, можемо зазначити, що теоретичний аналіз наукової літератури щодо аналізу методів прогнозування

результативності на дистанції 2000 м показав, що тестування, на 20 с і на 60 с визнані найнадійнішими для прогнозування результативності 2000 м на ергометрі ( $r=0.99$ ) [5];

2) Автори визначили, що саме максимальна вага за 1 повторення у вправі жим ногами на тренажері має найефективніший спосіб (80,7%) для прогнозування результативності на дистанції 2000 м на ергометрі серед юніорів до 19 років але має похибку але має помилку оцінки 19,53 [10]; вищезазначені автори констатують, що саме показник тесту присідання зі штангою з максимальною вагою за одне повторення має статистично значущий вплив на результативність на 2000 м [7];

3) Автори констатують, що найкращим методом прогнозування результативності дистанції 2000 м є абсолютний показник МСК ( $r = 0,923$ ) [13];

4) Існує тісний взаємозв'язок між показниками часу проходження дистанції 2000 м і часом проходження дистанції 6000 м ( $r=0,70$ ) [2];

5) Науковці зазначають, що існує взаємозв'язок між показником часу проходження дистанції 6000 м та часом проходження дистанції на воді в одиночних класах човнів (1х) та двійок без стернового (2-) ( $r = 0,708$ );

6) Авторами було виявлено значущий взаємозв'язок між показником тестування на 20 хв і показником тестування 10 гребків з максимальною потужністю ( $r = 0,65$ ), та з показником тестування з максимальною вагою за одне повторення у вправі тяга штанги лежачі ( $r = 0,80$ ) [11].

## Література:

1. Майстренко С, Русанова О. Прогностичні критерії ефективного подолання змагальних дистанцій 2000 м та 6000 м на ергометрі Concept 2 спортсменами у веслуванні академічному. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. 2024;9(182):165–170. DOI: 10.31392/UDU-nc.series15.2024.9(182).29.
2. Бондаренко І, Біла А, Бондаренко О, Головаченко І. Дослідження впливу показників із веслування на ергометрах для прогнозування змагальної діяльності. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини. 2024;29(1):12–20. DOI: 10.32626/2309-8082.2024-Випуск%2029(1).12-20.
3. Akça F. Prediction of rowing ergometer performance from functional anaerobic power, strength, and anthropometric components. *J Hum Kinet.* 2014;41:133-142. DOI: 10.2478/hukin-2014-0041.
4. Bourdin M, Messonnier L, Hager JP, Lacour JR. Peak power output predicts rowing ergometer performance in elite male rowers. *Int J Sports Med.* 2004;25(5):368-373. DOI: 10.1055/s-2004-815844.
5. Cerasola D, Zangla D, Grima JN, Bellafiore M, Cataldo A, Traina M, Capranica L, Maksimovic N, Drid P, Bianco A. Can the 20 and 60 s All-Out Test Predict the 2000 m Indoor Rowing Performance in Athletes? *Front Physiol.* 2022;13:682370. DOI: 10.3389/fphys.2022.828710.
6. da Silva LF, de Almeida-Neto PF, Gama D, Miarka B, Aidar FJ, dos Santos Silva T, et al. Predicting 6000m performance time in junior rowers using a 500m indoor rowing test. *J Strength Cond Res.* 2023;37(1):152-159.
7. Folk AF, Garcia CA, Whitney SH, Kovacs SJ. Relationship between strength and conditioning assessments and rowing performance in female collegiate athletes. *J Strength Cond Res.* 2020;36(9):1618-1621. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003698.
8. Gee TI, Olsen PD, Berger NJ, Golby J, Thompson KG. Strength and conditioning practices in rowing. *J Strength Cond Res.* 2011;25(3):668-682. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181e2e10e.
9. Holt AC, Siegel R, Ball K, Hopkins WG, Aughey RJ. Prediction of 2000-m on-water rowing performance with measures derived from instrumented boats. *Scand J Med Sci Sports.* 2022;32(4):710-719. DOI: 10.1111/sms.14125.
10. Huang CJ, Nesser TW, Edwards JE. Strength and power determinants of rowing performance. *J Exerc Physiol.* 2007;10(4):43-50.
11. Izquierdo-Gabarren M, de Txabarri Expósito RG, de Villarreal ESS. Physiological factors to predict on traditional rowing performance. *Eur J Appl Physiol.* 2010;108:83-92. DOI: 10.1007/s00421-009-1186-3.
12. Kendall KL, Fukuda DH, Smith AE, Cramer JT, Stout JR. Predicting maximal aerobic capacity (VO<sub>2</sub>max) from the critical velocity test in female collegiate rowers. *J Strength Cond Res.* 2012;26(3):733-738.
13. Kendall KL, Smith AE, Fukuda DH, Dwyer TR, Stout JR. Critical velocity: A predictor of 2000m rowing ergometer performance in NCAA D1 female collegiate rowers. *J Sports Sci.* 2011;29(9):945-950. DOI: 10.1080/02640414.2011.571274.
14. Majumdar P, Das A, Mandal M. Physical and strength variables as a predictor of 2000m rowing ergometer performance in elite rowers. *J Phys Educ Sport.* 2017;17(4):2502-2507. DOI:10.7752/jpes.2017.04281.
15. Nurjaya DR, Ma'mun A, Rusdiana A. Prediction of rowing ergometer performance from functional anaerobic, aerobic, and muscle power. In: 3rd International Conference on Sport Science, Health, and Physical Education (ICSSHPE 2018). Atlantis Press; 2019. p. 322-327. DOI: 10.2991/icsshpe-18.2019.90.
16. Nurjaya DR, Rusdiana AMMA. Prediction of 2000 meters indoor rowing performance using a 100 meters sprint, 60 second sprint and 6000 meter test. In: 3rd International Conference on Sport

- Science, Health, and Physical Education (ICSSHPE 2018). Atlantis Press; 2019. p. 316-321. DOI: 10.2991/icsshpe-18.2019.89.
17. Otter RT, Brink MS, Lamberts RP, Lemmink KAP. A new submaximal rowing test to predict 2,000-m rowing ergometer performance. *J Strength Cond Res.* 2015;29(9):2426-2433. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000902.
  18. Schranz N, Tomkinson G, Olds T, Petkov J, Hahn AG. Is three-dimensional anthropometric analysis as good as traditional anthropometric analysis in predicting junior rowing performance? *J Sports Sci.* 2012;30(12):1241-1248. DOI:10.1080/02640414.2012.696204.
  19. Shimoda M, Fukunaga T, Higuchi M, Kawakami Y. Stroke power consistency and 2000 m rowing performance in varsity rowers. *Scand J Med Sci Sports.* 2009;19(1):83-86. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2007.00754.x.
  20. Silva LFD, de Almeida-Neto PF, de Matos DG, Riechman SE, de Queiros V, de Jesus JB, et al. Performance prediction equation for 2000 m youth indoor rowing using a 100 m maximal test. *Biology.* 2021;10(11):1082.
  21. Strykalenko Y, Shalar O, Huzar V, Andrieieva R, Zhosan I, Bazyl'yev S. Influence of the maximum force indicators on the efficiency of the passing the distance in academic rowing. *J Phys Educ Sport.* 2019;19(3):1507-1512. DOI: 10.7752/jpes.2019.03218.
  22. Strykalenko Y, Shalar O, Huzar V, Voloshynov S, Homenko V, Bazyl'yev S. Efficient passage of competitive distances in academic rowing by taking into account the maximum strength indicators. *J Phys Educ Sport.* 2020;20(6):3512-3520. DOI: 10.7752/jpes.2020.06474.

*Автори засвідчують про відсутність конфлікту інтересів.*

#### Інформація про авторів:

**Клопов Роман,**

*доктор педагогічних наук, професор,*  
професор кафедри фізичної культури і спорту,  
Запорізький національний університет,  
м. Запоріжжя, Україна  
ORCID: 0000-0001-9036-4331  
E-mail: clpov-r@ukr.net

**Меснянкін Дмитро,**

*здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти*  
*«Доктор філософії»* кафедри фізичної культури і спорту,  
Запорізький національний університет,  
м. Запоріжжя, Україна  
ORCID: 0009-0001-1562-8760  
E-mail: dimames1811@gmail.com

Отримано: 11.12.2024

Прийнято: 28.01.2025

Опубліковано: 27.02.2025

Клопов Роман, Меснянкін Дмитро. Програмування чинників підвищення ефективності змагальної діяльності веслярів-академістів. *Спортивна наука та здоров'я людини.* 2025;1(13):91-103. DOI:10.28925/2664-2069.2025.19