

Національний університет фізичного виховання і спорту України
Міністерство освіти і науки

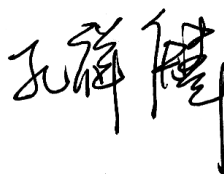
КУН СЯНЛІНЬ

УДК: 796.071.2: 797.12+159.938.363.7

ПІДВИЩЕННЯ РОБОТОЗДАТНОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ
СПОРТСМЕНІВ-ВЕСЛЯРІВ ЗАСОБАМИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ
ПІДГОТОВКИ В УМОВАХ НАРОСТАЮЧОГО СТОМЛЕННЯ

24.00.01 - олімпійський і професійний спорт

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата наук з фізичного виховання і спорту



Київ – 2018

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Національному університеті фізичного виховання і спорту України, Міністерство освіти і науки України

Науковий керівник доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор **Дяченко Андрій Юрійович**, Національний університет фізичного виховання і спорту України, завідувач кафедри водних видів спорту

Офіційні опоненти:

доктор біологічних наук, професор **Коваленко Станіслав Олександрович**, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, завідувач кафедри анатомії, фізіології та фізичної реабілітації;

кандидат наук з фізичного виховання та спорту, старший науковий співробітник **Павлік Анатолій Іванович**, Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту, завідувач лабораторії діагностики функціонального стану спортсменів

Захист відбудеться 26 червня 2018 р. о 14.00 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.829.01 Національного університету фізичного виховання і спорту України (03150, Київ–150, вул. Фізкультури, 1).

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету фізичного виховання і спорту України (03150, Київ–150, вул. Фізкультури, 1).

Автореферат розісланий 25 травня 2018 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



В. І. Воронова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Відповідно до положень теорії спорту, найбільш важливі сторони керування спортивною підготовкою засновані на урахуванні тісного взаємозв'язку структури змагальної діяльності та структури підготовленості. Це пов'язане також з методикою діагностики функціональних можливостей спортсменів, характеристиками моделей певних рівнів, а також системою засобів і методів, спрямованих на вдосконалення компонентів підготовленості та змагальної діяльності (В. М. Платонов, 2015). Реалізація даного положення теорії спорту має високу актуальність для академічного веслування, де зміст спеціальної фізичної підготовки повинен враховувати складну структуру функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності у процесі подолання змагальної дистанції 2000 м (R. J. Shepard, 1998; А. Ю. Дяченко, 2004).

Структура змагальної діяльності в академічному веслуванні широко представлена у спеціальній літературі (Т. Tomiak, 2008; W. S. Erdmann, R. Urbański, 2001; I. Vazucchi, 2013). Представлені дані свідчать, що швидкість човна-одиночки веслярів відкритої вагової категорії на другій половині дистанції знижується й становить 98,1–99,7 % від середньої швидкості змагальної дистанції (L. Messonnier, S. E. Aranda-Berthouze, M. Bourdin [et al], 2005; V. V. Kleshnev, 2011). Ця тенденція зберігається й для структури змагальної діяльності екіпажів (R. Smith, C. Loschner, 2000; О. С. Омельченко, 2012). Результати аналізу структури змагальної діяльності в академічному веслуванні вказують не тільки на зниження спеціальної роботоздатності веслярів і швидкості човна на другій половині дистанції (E. J. Schabort, J. A. Hawley, W. G. Hopkins, H. Blum, 1998; J. Tran, A. J. Rice, I. C. Main, P. B. Gastin, 2014; А. Мифтахутдинова, 2015), але й на зміну темпоритмової і координаційної структури гребних локомоцій і зниження синхронності роботи екіпажу (В. В. Клешнев, 2005; А. А. Бондар, 2013). Наведені характеристики роботи веслярів у період подолання другої половини дистанції характерні для більшості даних, представлених у спеціальній літературі. Аналіз структури змагальної діяльності у фінальних заїздах на головних міжнародних регатах показав, що підтримка високої роботоздатності на цьому відрізьку дистанції багато в чому визначає успішність змагальної діяльності в цілому (U. Janssen, A. Mader, W. Hollomann, 1990; А. Коженкова, 2013). Такі дані свідчать про ключову роль зниження спеціальної роботоздатності веслярів на другій половині дистанції для ефективного подолання дистанції в більшості екіпажів. Багато в чому це пов'язане з тим, що під час подолання другої половини дистанції для веслярів характерна наявність прихованого або компенсованого стомлення, яке протікає без відчутного зниження швидкості човна й супроводжується відчуттям втоми, що зростає. У цей період активізуються компенсаторні механізми підтримки спеціальної роботоздатності веслярів (J. R. Lacour, L. Messonnier, M. Bourdin, 2009; F. De Campos Mello, R. C. De Moraes Bertuzzi, P. M. Grangeiro, 2009; А. Павлік и др., 2016; Коваленко, С. Гречуха, 2016). Від ступеня їх включення в роботу багато в чому залежить спеціальна роботоздатність веслярів на другій половині дистанції, а також і ефективність виконання фінішного прискорення (А. Ю. Дяченко, 2004).

Представлені в спеціальній літературі фізіологічні характеристики рівня споживання O_2 , частоти серцевих скорочень і реакції легеневої вентиляції, а також співвідношення питомих показників роботоздатності зі споживанням O_2 недостатньо відбивають можливості компенсації стомлення, яке розвивається в процесі подолання змагальної дистанції (J. R. Lacour, L. Messonnier, M. Bourdin, 2007; В. R. McKay, D. H. Paterson, J. M. Kowalchuk, 2009; О. М. Лисенко, 2012). Існує дефіцит даних, які характеризують ступінь їх зміни в умовах прихованого (компенсованого) стомлення, а також взаємозв'язок з параметрами тренувальної і змагальної діяльності веслярів. Внаслідок цього знижуються можливості розробки тренувальних засобів, які повинні бути співвіднесені зі специфікою функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслярів на другій половині дистанції.

В академічному веслуванні широко використовуються результати комплексного контролю роботоздатності, реакції кардіореспіраторної системи (КРС) й енергозабезпечення роботи. Найбільше повно представлені методичні підходи, пов'язані з підвищенням потужності і ємності системи енергозабезпечення роботи на рівні порога анаеробного обміну, максимального споживання O_2 , анаеробного лактатного й алактатного енергозабезпечення (J. Bourgois, J. Vrijens, 1998; Vu Khao, 2009; А. Ю. Дьяченко, 2010; Hao Wu, Xing Huang, Bing Li Jian, 2010; О. С. Омельченко, 2015; С. О. Коваленко и др., 2015). При всьому різноманітті підходів залишаються дискусійними питання діагностики й інтерпретації результатів контролю спеціальної роботоздатності та специфічних сторін функціональних можливостей у процесі виконання (моделювання) стартового розгону, у період стійкості функціонального забезпечення та спеціальної роботоздатності, в умовах прихованого (компенсованого) стомлення, при виконанні фінішного прискорення (А. Ю. Дьяченко, 2004; А. J. Vogler, A. J. Rice, C. J. Gore, 2010; J. Urbanchek, 2012). Недостатньо розробленими є питання, пов'язані з підвищенням спеціальної роботоздатності веслярів на другій половині дистанції 2000 м, які у спеціальній літературі розглядаються епізодично. Як правило, мова йде про розвиток спеціальної витривалості шляхом багаторазового проходження змагальної дистанції. При цьому даних, які б дозволили провести тренувальне заняття в умовах компенсованого стомлення в сучасній літературі представлено явно недостатньо.

Більшість робіт, пов'язаних з вивченням роботоздатності в умовах ступеня стомлення, що зростає, ґрунтуються на концепції «критичної» потужності навантаження (D. W. Hill, 1993; В. С. Мищенко, 2005; A. Vanhatalo, A. M. Jones, M. Burnley, 2011; D. C. Poole, M. Burnley, A. Vanhatalo [et al.], 2016). Ця концепція базується на інтегральній характеристиці здатності виконувати навантаження різної потужності, які спортсмени можуть виконати до настання некомпенсованого стомлення й відмови від роботи. Разом з тим недостатньо ясним залишається питання застосування критеріїв «критичної» потужності навантаження до урахування процесів розвитку стомлення на змагальній дистанції, до оцінки її взаємозв'язку з параметрами змагальної діяльності. Питання діагностики «критичної» потужності роботи, визначення часу роботи до настання «відмови від

роботи», а, найголовніше, розробка практичних аспектів реалізації цього підходу в практиці дотепер залишаються відкритими. Подальше вивчення цих питань відкриває нові можливості розробки режимів спеціальних тренувальних засобів, спрямованих на реалізацію функціонального потенціалу веслярів стосовно до компонентів (частин) змагальної дистанції.

Це диктує необхідність проведення спеціального аналізу, спрямованого на оцінку спеціальної роботоздатності, а також специфічних проявів функціональних можливостей веслярів у процесі моделювання змагальної діяльності в умовах настання компенсованого (прихованого) стомлення й виразності факторів його компенсації. На цій підставі можуть бути розроблені кількісні та якісні характеристики спеціальної роботоздатності веслярів на другій половині дистанції, визначені способи інтерпретації ергометричних і фізіологічних показників для вдосконалення засобів спеціальної фізичної підготовки веслярів.

Зв'язок дослідження із темами НДР. Дослідження є частиною науково-дослідної роботи, проведеної Національним університетом фізичного виховання і спорту України відповідно до плану НДР НУФВСУ на 2016–2020 рр. з теми «Побудова тренувального процесу висококваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у водних видах спорту, з урахуванням вимог змагальної діяльності», № держреєстрації 0116U001614. Автор співвиконавець теми. Внесок дисертанта, як співвиконавця теми, полягав у розробці алгоритму та організації дослідження, впровадження результатів дослідження в практику підготовки кваліфікованих веслярів.

Мета. Охарактеризувати шляхи й розробити засоби підвищення рівня спеціальної роботоздатності спортсменів у веслуванні академічному з урахуванням розвитку стомлення й факторів його компенсації у процесі подолання змагальної дистанції.

Завдання дослідження

1. Провести аналіз спеціально літератури і джерел Інтернет для визначення факторів, які впливають на спеціальну роботоздатності спортсменів у веслуванні академічному у процесі подолання змагальної дистанції.

2. Розробити систему оцінки спеціальної роботоздатності, реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи веслярів в умовах прихованого (компенсованого) стомлення.

3. Визначити на основі кількісних і якісних характеристик спеціальної роботоздатності, реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи веслярів режими тренувальної роботи в умовах прихованого (компенсованого) стомлення.

4. Розробити тренувальні засоби, націлені на підвищення спеціальної роботоздатності веслярів в умовах компенсованого (прихованого) стомлення.

5. Удосконалити програму спеціальної фізичної підготовки за рахунок цільового використання спеціальних тренувальних засобів, спрямованих на підвищення спеціальної роботоздатності веслярів в умовах компенсованого (прихованого) стомлення.

Об'єкт досліджень – спеціальна фізична підготовка кваліфікованих спортсменів у веслуванні академічному.

Предмет досліджень – тренувальні засоби, націлені на підвищення спеціальної роботоздатності спортсменів-веслярів в умовах наростаючого стомлення.

Методи досліджень:

У процесі вирішення завдань дисертаційної роботи було використано такі основні методи:

- аналіз і узагальнення наукової і науково-методичної літератури;
- аналіз змагальної діяльності і офіційних протоколів змагань з веслування академічного;
- тестування спеціальної працездатності веслярів;
- педагогічне тестування з використанням ергометричних і фізіологічних методів оцінки функціональної підготовленості веслярів: ергометрія, хронометрія, спірометрія, газоаналіз, біохімічні методи;
- математико-статистичні методи обробки результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому що:

- уперше розроблена система оцінки спеціальної роботоздатності, реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи в умовах прихованого (компенсованого) стомлення;
- уперше встановлені кількісні і якісні характеристики спеціальної роботоздатності, реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи веслярів в умовах прихованого (компенсованого) стомлення. На цій підставі визначені критерії індивідуалізації режимів вправ в умовах прихованого (компенсованого) стомлення;
- розроблені тренувальні засоби спеціальної фізичної підготовки кваліфікованих спортсменів у веслуванні академічному для підвищення спеціальної роботоздатності веслярів в умовах прихованого (компенсованого) стомлення;
- підтвержені дані про реалізацію контролю як функції керування тренувальним процесом спортсменів у циклічних видах спорту на підставі аналізу зміни функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності у процесі моделювання змагальної діяльності;
- доповнені дані про зміст контролю та способи оцінки функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності спортсменів у циклічних видах спорту з урахуванням факторів компенсації стомлення, яке розвивається у процесі подолання змагальної дистанції;
- доповнені дані про можливість підвищення спеціальної роботоздатності спортсменів у циклічних видах спорту в умовах прихованого (компенсованого) стомлення за рахунок застосування спеціальних тренувальних засобів.

Практична значущість. Розроблені моделі тренувальних засобів стануть підґрунтям спортивної підготовки кваліфікованих спортсменів Китаю протягом спеціально-підготовчого періоду підготовки.

Результати досліджень впроваджені в практику діяльності збірної команди з веслування академічного провінції Шандун в період з жовтня 2016 по січень 2018 року, а теоретичні положення в 2016–2018 році в навчальний процес кафедри

водних видів спорту Національного університету фізичного виховання і спорту України, про що свідчать відповідні акти.

Особистий внесок здобувача у спільних наукових працях. У спільних публікаціях здобувачеві належать пріоритети в організації, формуванні напрямків досліджень, аналізі, описі, обговоренні фактичного матеріалу й теоретичному узагальненні. Внесок співавторів полягав у проведенні спільних досліджень, в статистичному аналізі і інтерпретації результатів дослідження.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження знайшли своє відображення в наукових доповідях на VII і VIII Міжнародних наукових конференціях «Молодь і олімпійський рух» (м. Київ, 2016, 2017, 2018); матеріалах XVIII міжнародного конгресу «Історія, проблеми і перспективи розвитку сучасної цивілізації» (м. Токіо, Японія, 2017), щорічній всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми підготовки майбутніх фахівців фізкультури і спорту» (м. Полтава, 2018); науково-методичних конференціях кафедри водних видів спорту та факультету спорту і менеджменту Національного університету фізичного виховання і спорту України.

Публікації. Основні положення дисертації викладені в 8 наукових працях, з них 7 опубліковані у фахових виданнях України, одне з яких входить до міжнародної наукометричної бази. Одна публікація входить до міжнародної наукової бази даних Scopus. Одна робота апробаційного характеру.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 191 сторінці. Вона складається зі вступу, шести розділів, практичних рекомендацій, висновків, списку використаних літературних джерел, додатків. Всього використано 181 джерело наукової і спеціалізованої літератури, з них 87 іноземні. Робота ілюстрована 18 таблицями і 14 рисунками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У **вступі** обґрунтовано актуальність проблеми, визначено об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження, етапи його організації та використані методи, дана характеристика наукової новизни та практичної значущості роботи, встановлено особистий внесок здобувача у спільно опублікованих наукових працях, наведені основні спекти апробації результатів досліджень, вказана кількість публікацій.

У першому розділі «**Спеціальна роботоздатність веслярів у процесі подолання змагальної дистанції у веслуванні академічному**» проведено аналіз літературних даних за темою дослідження. Розглянуто зміст спортивної підготовки кваліфікованих спортсменів у веслуванні академічному в спеціально-підготовчому періоді підготовки, а також фактори, які впливають на спеціальну працездатність веслярів в умовах стомлення, що розвивається в процесі подолання дистанції 2000 м. Представлені кількісні та якісні характеристики спеціальної працездатності і функціональних можливостей в процесі тренувальної й змагальної діяльності веслярів (С. Gore, 1996; А. У. Тейлор и др., 1998; Ф. А. Иорданская, 2003; А. Ю. Дьяченко, Го Пенчен, 2009; J. L. Hastings, F. Krainski, P. G. Snell, E. L. Pacini [et al] 2012;). Розглянуто зміст спеціальної фізичної підготовки веслярів з урахуванням факторів компенсації стомлення (Т. Tomiak, 2008; В. Т. Crewther,

L. P. Kilduff, C. Cook, 2011; J. Tran, A. J. Rice, I. C. Main, P. B. Gastin, 2015). Систематизовані тренувальні засоби, спрямовані на вдосконалення функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслярів (B. T. Crewther, L. P. Kilduff, D. J. Cunningham, 2011; V. Nolte, 2011). Показана роль і місце тренувальних засобів, спрямованих на підвищення спеціальної працездатності веслярів в умовах стомлення, що розвивається в процесі подолання дистанції 2000 м (G. Russell, C. Gore, M. Ashenden, R. Parisotto, 2002; А. Ю. Дьяченко, 2004; A. Guellich, S. Seiler, E. Emrich, 2009). Дана оцінка ролі компенсації стомлення, визначені кількісні та якісні характеристики працездатності веслярів, реакції КРС і енергозабезпечення роботи в умовах прихованого (компенсованого) стомлення (U. Hartmann, A. Mader, 1993; V. Mishchenko, A. Suchanowski, 2010; A. Sousa, J. Ribeiro, M. Sousa, [et al.], 2014).

Прийнято вважати, що застосування тренувальних засобів спеціальної фізичної підготовки в умовах прихованого (компенсованого) стомлення є необхідною умовою підвищення спеціальної працездатності веслярів при подоланні другої половини дистанції 2000 м (А. Ю. Дьяченко, 2004; И. Н. Солопов, Е. П. Горбанева, В. В. Чемов, 2012).

Особливої актуальності реалізація цього підходу набуває у веслуванні академічному, де високий рівень спеціальної роботоздатності спортсменів при розвитку стомлення на дистанції є одним із ключових факторів досягнення високого спортивного результату (S. A. Ingham, G. P. Whyte, A. M. Nevill, 2002).

Закономірності, що розглядаються в даній роботі, не знайшли належного висвітлення в науково-методичних публікаціях, пов'язаних з підготовкою спортсменів-веслувальників. Як правило, представлені рекомендації пов'язані з розвитком видів витривалості, де методичні підходи, орієнтовані на виконання тривалої монотонної роботи або на багаторазове проходження змагальної дистанції. Як правило, розвиток стомлення й ступінь вираженості його компенсації, характерні для подолання дистанції 2000 м не враховуються або враховуються недостатньо. При цьому, засоби і методи компенсації стомлення тренувальними засобами не прив'язані до науково обґрунтованої системи знань (D. C. Chubbuck, 2008; W. W. Lysobey, 2012). Це створює певні труднощі для розробки режимів тренувальних занять, спрямованих на підвищення функціональних можливостей веслярів в умовах прихованого (компенсованого) стомлення.

Визначено роль стомлення для формування строкових і довгострокових адаптаційних реакцій спортсменів. Підкреслено, що важливою складовою оцінки ролі стомлення під час фізичних навантажень є вивчення ролі компенсованого (прихованого) стомлення, яке проявляється в процесі змагальної діяльності спортсменів (В. М. Платонов, 2013).

У сучасній теорії спорту представлені теоретичні основи підвищення спеціальної роботоздатності спортсменів з урахуванням вираженості ступеня стомлення, що розвивається в процесі тренувальної та змагальної діяльності. Її положення свідчать ((В. Н. Платонов, 2013) стор. 181), «... тренування в стані компенсованого стомлення є досить ефективним для створення специфічних умов, адекватних діяльності спортсмена в змаганнях, коли він, долаючи стомлення, прагне

досягти високого спортивного результату, а напружену роботу в умовах змагань, пов'язану з компенсацією стомлення на останній третині дистанції, слід розглядати як досить ефективний вплив, спрямований на розширення функціональних можливостей організму спортсмена».

Прикладні аспекти реалізації цього положення теорії спорту вимагають проведення спеціального аналізу з метою діагностики функціонального забезпечення спеціальної працездатності в умовах стомлення, що розвивається і розробки на їх основі тренувальних засобів, спрямованих на підвищення спеціальної фізичної підготовленості веслярів.

У другому розділі дисертації «**Методи та організація дослідження**» представлені методи дослідження відповідно до об'єкту, предмету, мети та завдань роботи, обґрунтовано доцільність використання даних методів, описані організація і контингент випробуваних.

У процесі розв'язання завдань даної роботи застосовувалися наступні методи досліджень: аналіз і узагальнення даних спеціальної літератури, анкетування й бесіда, оцінка змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів у веслуванні академічному, педагогічні спостереження і педагогічний експеримент, проведені в природних умовах підготовки веслярів, ергометричні й фізіологічні методи оцінки роботоздатності, методи математичної статистики.

Дослідження проведене протягом 2015–2017 рр. Залежно від мети етапу дослідження теоретична й експериментальна частини досліджень були поведені в різні періоди підготовки в національних центрах підготовки спортсменів у водних видах спорту у м. Бейхай, м. Жичжао й м. Ханчжоу (КНР).

На різних етапах дослідження брала участь різна кількість спортсменів. У процесі оцінки рівня функціональних можливостей взяло участь 68 веслярів, у процесі оцінки функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності – 40 веслярів, у процесі експериментальної перевірки тренувальних засобів і програми фізичної підготовки – 16 веслярів. Дослідження проведені за участю фахівців центру спортивних наукових досліджень провінції Шандун (м. Циндао, КНР) за участю фахівців Національного університету фізичного виховання і спорту України. Аналіз змагальної діяльності проведено у весняній (21–26 квітня, 2016, Кванджу) і осінній (13–22 жовтня, 2016, Сяньмень) першості Китаю з академічного веслування.

На першому етапі (лютий 2015 р. – грудень 2015 р.) проведений констатувальний експеримент. Він включав аналіз спеціальної літератури, співбесіди з фахівцями з веслування, контроль і оцінку спеціальної роботоздатності й енергозабезпечення роботи веслярів. Це дозволило виявити проблему, визначити шляхи її розв'язання, сформувавши підстави для спрямованої корекції тренувального процесу.

У цей період було обстежено 68 кваліфікованих спортсменів Китаю. Тестові завдання моделювали подолання змагальної дистанції 2000 м.

У результаті проведення констатувального експерименту визначений зміст контролю фізичної підготовленості. У цей період були підібрані спеціальні тести, обґрунтовані кількісні і якісні характеристики оцінки спеціальної роботоздатності й функціональних можливостей веслярів. Аналіз індивідуальних даних спортсменів дозволив виділити групу спортсменів у кількості 40 осіб для участі в

перетворювальному експерименті. У цих спортсменів час подолання 2 км дистанції перебував в межах 355–366 с. Це свідчило про високу кваліфікацію веслярів і про однорідність групи.

Проведено експертну оцінку думки фахівців та визначення напрямів дослідження з метою визначення шляхів підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки та функціональних можливостей кваліфікованих спортсменів в веслуванні академічному в умовах прихованого стомлення.

На другому етапі (січень 2016 р. – квітень 2016 р.) проведений аналіз компонентів спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей веслярів з урахуванням стомлення, що зростає. Були розроблені спеціальні методи реєстрації й нормативне підґрунтя для оцінки показників спеціальної роботоздатності веслярів-академістів. На підставі цього визначене нормативне підґрунтя для розробки режимів тренувальних вправ для роботи в умовах прихованого (компенсованого) стомлення, вироблені підстави для застосування експериментальних тренувальних засобів, спрямованих на підвищення спеціальної роботоздатності в системі фізичної підготовки веслярів.

У природних і лабораторних умовах визначався характер змін термінових адаптаційних реакцій організму у процесі моделювання дистанції 2000 м. Також використовувалися тестові навантаження, які за тривалістю й інтенсивністю моделювали умови реалізації сторін функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслярів у процесі подолання другої половини дистанції.

На третьому етапі (травень 2016 р. – січень 2017 р.) за участю веслярів контрольної й експериментальної групи проводилася оцінка ефективності застосування спеціалізованих тренувальних засобів для спрямованого розвитку або корекції знижених сторін спеціальної роботоздатності в умовах прихованого (компенсованого) стомлення.

Із цією метою у процесі спеціальної фізичної підготовки вісім спортсменів однорідної групи (за кваліфікацією) використовували спеціальні вправи, в основі яких лежали режими роботи в умовах прихованого (компенсованого) стомлення. Контрольна група (n=8) спортсменів тренувалася з використанням відомих раніше підходів до розвитку витривалості. Вони включали стандартні тренувальні режими, орієнтовані більшою мірою на пристосування організму спортсмена до навантажень загального і змагального характеру без урахування індивідуальних проявів реакції КРС і енергозабезпечення роботи на другій половині дистанції.

На четвертому етапі (лютий 2017 р. – грудень 2017 р.) були систематизовані всі фактори, що визначають ефективність системи вдосконалення спеціальної роботоздатності. Системний підхід, був апробований протягом підготовчого періоду річного циклу підготовки, у процесі підготовки 8 веслярів-академістів, які здійснювали підготовку до всекитайських ігор.

У процесі завершення роботи були узагальнені отримані аналітичні та практичні результати досліджень, сформульовані умови вдосконалення спеціальної роботоздатності кваліфікованих веслярів-академістів, представлені підстави для подальшого вдосконалення тренувального процесу спортсменів в умовах прихованого (компенсованого) стомлення. Проведено апробацію дисертаційної

роботи. Підготовлені документи для захисту в спеціалізованій раді Національного університету фізичного виховання і спорту України.

У третьому розділі «Оцінка спеціальної роботоздатності кваліфікованих спортсменів Китаю у веслуванні академічному» з метою визначення впливу розвитку стомлення на спеціальну роботоздатність веслярів були проведені спеціальні дослідження. Перелік показників спеціальної роботоздатності і функціональних можливостей веслярів представлений в табл. 1.

Таблиця 1

Показники спеціальної роботоздатності, реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення веслярів

| Показник | Характеристика показника |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Показники, що реєструвалися у процесі змагальної діяльності | |
| ТІ (II, III, IV) 500 м | Час подолання відрізків 500 м, 500–1000 м, 1000 – 1500 м, 1500–2000 м у процесі проходження дистанції 2000 м |
| Т 2000 м | Час проходження дистанції 2000 м |
| Показники, що реєструвалися при моделюванні змагальної діяльності на дистанції 2000 м («МЗД 2000») | |
| W max 1-10 с, Вт | Максимальна ергометрична потужність роботи (ЕПР*) при виконанні веслової локомоції в період реалізації потужності і ємкості анаеробного алактатного енергозабезпечення |
| W max, 25-30 с, Вт | Середня ЕПР в період реалізації потужності і ємкості анаеробного лактатного енергозабезпечення |
| \overline{W} 60 с, Вт | |
| W max 4-6хв, Вт* | Максимальна ЕПР при виконанні веслової локомоції, зареєстрована на другій половині дистанції |
| W max-W min 4-6хв, Вт* | Відмінності максимальної й мінімальної ЕПР при виконанні веслової локомоції, зареєстровані на другій половині дистанції |
| T W max 4 – 6 хв, с | Час підтримки плато 95–100 % W max, зареєстрований на другій половині дистанції. |
| \overline{W} 2000 м, Вт | Середня ЕПР роботи в тесті «МЗД 2000» |
| Г 2000 м, (хв, с) | Час виконання тесту «МЗД 2000» |
| La max, ммоль·л ⁻¹ | Анаеробні можливості |
| VO ₂ max2000, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹ | Середнє значення трьох найбільш високих (пікових) значень VO ₂ у тесті «МЗД 2000» |
| V _E ·VO ₂ ⁻¹ , у.о. | Відношення VO ₂ і VCO ₂ до легеневої вентиляції в період четвертої-шостої хвилини роботи |
| V _E ·VCO ₂ ⁻¹ , у.о. | |
| Показники спеціальної роботоздатності, реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення в умовах компенсованого стомлення | |
| \overline{W} «2 МТ», Вт | Середня ЕПР, виконана протягом двох хвилин до відмови (двохвилинний максимальний тест – «2 МТ») |
| VO ₂ max, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹ | Максимальний рівень споживання O ₂ , зареєстрований у процесі виконання східчасто-зростаючого теста |
| V _E ·VO ₂ ⁻¹ , у.о. | Відношення VO ₂ і VCO ₂ до легеневої вентиляції при досягненні VO ₂ max і у східчасто-зростаючому тесті «2 МТ» |
| V _E ·VCO ₂ ⁻¹ , у.о. | |
| La, ммоль·л ⁻¹ | Показники концентрації лактату крові після виконання тесту «2 МТ» |

Примітка. * – ЕПР – ергометрична потужність роботи

У таблиці 2 представлено зміст контролю спеціальної працездатності і функціональних можливостей веслярів чоловіків відкритої і легкої ваги. Система тестових завдань являє собою єдиний комплекс, який включає моделювання змагальної дистанції 2000 м (тест «МЗД 2000») і комплекс тестових завдань, спрямований на оцінку спеціальної працездатності і функціональних можливостей веслярів в умовах наростаючого стомлення.

Таблиця 2

Характеристика комплексів тестів, спрямованих на оцінку спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей веслярів

| Параметри тестового завдання | Показники |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тест для оцінки спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей веслярів у процесі моделювання змагальної діяльності на дистанції 2000 м (тест «МЗД 2000») | |
| Моделювання дистанції 2000 м («МЗД 2000») | <p>Показники роботоздатності на першій хвилині роботи: $W_{\max 10\text{ с}}$ Вт; \overline{W} 25-30 з, Вт; \overline{W} 60 з, Вт</p> <p>Показники роботоздатності на четвертій–шостій хвилині роботи: W_{\max} при виконанні веслового циклу, Вт; $\Delta W_{\max} - W_{\min}$, Вт; T 95-100 % W_{\max}, с;</p> <p>Загальні показники роботоздатності: \overline{W} 2000 м, Вт; T 2000 м, с (хв, с)</p> <p>Фізіологічні показники: $VO_2 \max$ 2000, мл·хв⁻¹·кг⁻¹; $V_E \cdot VO_2^{-1}$, у.е.; $V_E \cdot VCO_2^{-1}$, у.о.; La, ммоль·л⁻¹</p> |
| Період відновлення – 24 години | |
| Комплекс тестів для вимірювання спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей на ергометрі Concept II в умовах компенсованого стомлення | |
| Тест 1 (стандартний тест). Тривалість роботи – 6 хв, ергометрична потужність (ЕПР, Вт) – $2,5 \cdot \text{маси тіла}^{-1}$ | ТІ– тренувальний імпульс |
| Період відновлення -1 хвилина | |
| Тест 2 (східчасто–зростаючий тест). Тривалість роботи на шаблі – 2 хв, кількість шаблів – індивідуально, до зниження ЕПР, заданого на шаблі. ЕПР першого шабля = ЕПР стандартного навантаження + 30 Вт; приріст ЕПР навантаження на шаблі + 30 Вт | <p>Показники роботоздатності: W_{AT}, Вт</p> <p>Фізіологічні показники: $V_E \cdot VO_2^{-1}$, $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ у.о.; $VO_2 \max$, $vk \cdot [d^{-1} \cdot ru^{-1}]$</p> |
| Період відновлення 1 хвилина | |
| Тест 3 (двохвилинний тест, виконаний з максимальною інтенсивністю). Тест «2 МТ» | <p>Показники роботоздатності: \overline{W} Тест «2 МТ», Вт;</p> <p>Фізіологічні показники: $V_E \cdot VO_2^{-1}$, у.е.; $V_E \cdot VCO_2^{-1}$; VO_2, мл·хв⁻¹·кг⁻¹; La, ммоль·л⁻¹</p> |

Зміст і композиція тестових завдань побудови передбачали умови прояву та спеціальної роботоздатності, реакції КРС і енергозабезпечення роботи в умовах стійкого стану і при наростаючому стомленні. Результати вимірювання дозволили визначити індивідуальні параметри режимів тренувальних вправ, в тому числі при визначенні ергометричної потужності (ЕП) і тривалості роботи до настання «відмови від роботи». У таблиці 2 представлений зміст контролю спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей веслярів-чоловіків відкритої й легкої ваги. Результати комплексного тестування представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Характеристики спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей веслярів різних вагових категорій (n=40)

| Показник | Веслярі відкритої вагової категорії (n=20) | | | Веслярі легкої вагової категорії (n=20) | | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------|------|--------------------------------------------|------|------|
| | \bar{x} | S | V% | \bar{x} | S | V% |
| Показники зареєстровані в тесті «МЗД 2000» | | | | | | |
| W max 1–10 с, Вт | 750,6 | 37,6 | 5,0 | 660,6 | 25,0 | 3,8 |
| W max 25–30 с, Вт | 560,6 | 21,4 | 3,8 | 520,8 | 18,0 | 3,5 |
| \overline{W} 60 с, Вт | 540,0 | 20,0 | 3,7 | 500,5 | 20,9 | 3,9 |
| W max 4 – 6 хв, Вт* | 454,5 | 29,5 | 6,5 | 444,5 | 19,5 | 4,4 |
| W max-W min 4 – 6 хв, Вт | 29,1 | 2,9 | 10,0 | 31,1 | 2,2 | 7,1 |
| T W max 4 – 6 хв, с | 48,8 | 8,1 | 16,5 | 53,8 | 7,1 | 13,2 |
| \overline{W} 2000 м, Вт | 480,0 | 30,1 | 6,3 | 425,0 | 26,5 | 6,2 |
| T 2000 м, с (хв, с) | 361,4 (6:01,4) | 2,3 | 6,3 | 372,3 (06:12,3) | 2,3 | 6,2 |
| VO ₂ 4-6 хв, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹ | 64,8 | 2,9 | 4,5 | 65,9 | 2,7 | 4,1 |
| V _E ·VO ₂ ⁻¹ (4–6 хв) | 30,8 | 3,6 | 11,7 | 30,2 | 3,5 | 11,6 |
| V _E ·VCO ₂ ⁻¹ (4–6 хв) | 31,1 | 3,9 | 12,5 | 30,9 | 3,9 | 12,6 |
| La max, ммоль·л ⁻¹ | 14,8 | 1,8 | 12,2 | 15,3 | 1,8 | 11,8 |
| Показники зареєстровані в умовах компенсованого стомлення | | | | | | |
| \overline{W} 2 тест «2 МТ», Вт | 460,4 | 15,0 | 3,2 | 445,7 | 11,0 | 2,5 |
| VO ₂ max, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹ | 67,8 | 3,0 | 4,4 | 68,0 | 2,9 | 4,3 |
| VO ₂ (тест «2 МТ»), мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹ | 65,3 | 3,1 | 4,7 | 65,9 | 3,0 | 4,6 |
| V _E ·VO ₂ ⁻¹ (при VO ₂ max) | 30,4 | 1,3 | 4,3 | 30,9 | 1,3 | 4,2 |
| V _E ·VCO ₂ ⁻¹ (при VO ₂ max) | 31,0 | 1,6 | 5,2 | 31,2 | 1,7 | 5,4 |
| V _E ·VO ₂ ⁻¹ (тест «2 МТ») | 29,1 | 3,6 | 12,4 | 30,0 | 3,7 | 12,3 |
| V _E ·VCO ₂ ⁻¹ (тест «2 МТ») | 30,6 | 3,9 | 12,7 | 30,9 | 3,8 | 12,3 |
| La max, ммоль·л ⁻¹ | 16,0 | 1,8 | 11,3 | 17,1 | 1,9 | 11,1 |

З таблиці видно, що при виконанні стартового розгону й подолання початкового відрізка дистанції в тесті середні показники ергометричної потужності роботи були на високому рівні. Діапазон індивідуальних відмінностей (коефіцієнт варіації – V) перебував у межах 3,7–5,0 % у веслярів відкритої вагової категорії, 3,5–3,9 % – легкої. Аналіз другої половини дистанції показав, що середні значення показників ергометричної потужності роботи були знижені, при цьому значно зросли індивідуальні відмінності показників (V=8–10 %): W max при виконанні веслової локомоції, $\Delta W \text{ max-W min}$, T 95–100 % W max. Високі модельні показники роботоздатності показали вісім веслярів. У цих спортсменів діапазон показників середньої ЕПР (\overline{W}) склав 497,0–515,0 Вт і 438,0–450,0 Вт у веслярів легкої ваги (n=4), розрахункового часу проходження дистанції 2000 м відповідно – 5:57,5–5:59,3 хв і 6:09,1–6:11,3 хв. Інші тридцять два веслярі мали середні й нижчі за середні значення показників ергометричної потужності роботи. У цих спортсменів усі показники були нижче за модельні значення, зареєстровані у веслярів, учасників фіналу чемпіонату світу. Веслярі з високим рівнем роботоздатності мали високі значення показників аеробної й анаеробної енергетичної потужності. Діапазон показників $VO_2 \text{ max}$ був зареєстрований у межах 67,2–71,2 $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$, концентрації лактату крові 15,5–17,2, $\text{ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ після тесту 2000 м і 16,2–17,9 $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ після тесту «2 МТ». Крім високих показників споживання O_2 у веслярів з високими показниками спеціальної роботоздатності відзначені більш високі показники ергометричної потужності роботи, зареєстровані на рівні АТ. У цих веслярів відзначені високі показники ергометричної потужності роботи, при якій веслярі досягли порога анаеробного обміну – 360,0–390,0 Вт.

Відмінності рівня $VO_2 \text{ max}$ і рівня VO_2 у тесті «2 МТ» і на другій половині дистанції в тесті «МЗД 2000» відрізнялися не більше, ніж на 3,0 % (показники знизилися на 0,8–2,0 $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$). При досягненні $VO_2 \text{ max}$, показники $V_E \cdot VO_2^{-1}$ і $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ мали високі значення (30,0 у.о. і більше), їх співвідношення VCO_2 і VO_2 (RER) знаходилося у межах $1,01 \pm 0,02$ у.о. і більше. В умовах високого ступеня втоми, у цих веслярів спостерігався і більш високий ступінь виразності механізмів компенсації стомлення.

Це видно зі збільшенням реакції дихання на ацидемічні зрушення, що зростають, при яких співвідношення $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ збільшилося на 7–9 % (33,7–35,6 у.о.), $V_E \cdot VO_2^{-1}$ на 5–6 % (32,8–34,1 у.о.). Збільшення співвідношення показників мало місце при підтримці високого рівня аеробного енергозабезпечення роботи.

Веслярі зі зниженим рівнем спеціальної роботоздатності мали відмінності за рівнем максимального споживання O_2 і концентрації лактату крові. При цьому всі спортсмени мали знижені (7–8 % від $VO_2 \text{ max}$) показники споживання O_2 у тесті «2 МТ» і на другій половині дистанції в тесті «МЗД 2000». У цей період відзначене зниження показників ергометричної потужності роботи веслярів. Найбільш чітко тенденція до зниження роботоздатності виявилася в здатності підтримувати максимальний рівень ергометричної потужності роботи при виконанні веслової локомоції протягом відносно тривалого періоду роботи (більше 30 с). Характерною рисою функціонального забезпечення роботи всіх веслярів у цей період було

зниження показників $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ на 3-4 % (26,1–28,1 у.о.) і $V_E \cdot VO_2^{-1}$ на 4–5 % (26,8–27,5 у.о.) стосовно його значення, що було зареєстроване на рівні $VO_2 \text{ max}$. У цих веслярів спостерігалися знижені показники ергометричної потужності, при якій веслярі досягли АТ (340,0 Вт і нижче).

У четвертому розділі «Тренувальні засоби, спрямовані на підвищення спеціальної роботоздатності веслярів на другій половині дистанції» розглянуто результати проведення експерименту з підвищення спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей веслярів, у якому спортсмени основної групи працювали за спеціальною програмою, що включала спеціальні тренувальні засоби, розроблені з урахуванням розвитку факторів компенсації стомлення.

У першій частині досліджень проведено аналіз реакції організму веслярів на тренувальні навантаження, спрямовані на підвищення потужності і ємності системи енергозабезпечення роботи з урахуванням вимог функціональної підготовленості веслярів. Протягом чотирьох днів веслярі виконували спеціальні рухові завдання на веслувальному ергометрі Concept II. В основі кожного завдання було виконання шестихвилинної стандартної вправи. Кожен день змінювалися кількість вправ і інтенсивність роботи. У перший день веслярі виконали шість вправ з ергометричною потужністю роботи (ЕПР) в межах 280,0–300,0 Вт. Це відповідало інтенсивності веслування в човні в темпі 20–22 циклів•хв⁻¹. У другий день – чотири вправи з ЕП навантаження 320,0–340,0 Вт (робота в човні 26–28 циклів•хв⁻¹). У третій день – дві вправи з ЕП навантаження 360,0–380,0 Вт (робота в човні 30–32 циклів•хв⁻¹). У четвертий день – одна вправа з ЕПР 400,0–420,0 Вт (робота в човні 34–36 циклів•хв⁻¹). Період відновлення між вправами склав: в перший-другий день – 5 хв, в третій – четвертий – 7 хв.

В процесі вимірювання враховували, що в умовах стандартних фізичних навантажень динаміка реакції, виражена в значенні розрахункового показника HR – тренувального імпульсу (ТІ) і швидкість відновних процесів свідчать про ступінь напруги функціональних систем організму в процесі роботи (Д. МакДугал і ін., 1997). Висока швидкість розгортання реакції, збереження стійкості HR протягом усього періоду роботи характеризується більш високим значенням показника.

У перший день в результаті виконання першого-шостого відрізків роботи показники реакції КРС збільшилися на 12,2 %. Рівень концентрації лактату крові (La) після виконання третього відрізка склав $2,9 \pm 0,1 \text{ mmol} \cdot \Gamma^{-1}$, після шостого – $3,5 \pm 0,3 \text{ mmol} \cdot \Gamma^{-1}$. У другий день протягом другої-четвертої вправи рівень реакції КРС збільшився на 11,3 %, після виконання другого відрізка La – $4,7 \pm 0,2 \text{ mmol} \cdot \Gamma^{-1}$, після четвертого – $5,1 \pm 0,3 \text{ mmol} \cdot \Gamma^{-1}$. При виконанні тестових завдань в третій і четвертий день відзначена більш висока ступінь напруги КРС, зареєстровані більш високі показники концентрації лактату крові. У третій день показники ТІ і La були зареєстровані на рівні $4,79 \pm 0,14 \text{ у.о.}$ і $4,77 \pm 0,15 \text{ у.о.}$ і $10,8 \pm 0,5$ і $11,8 \pm 0,5 \text{ mmol} \cdot \Gamma^{-1}$; в четвертий відповідно $4,64 \pm 0,11 \text{ у.о.}$ і $11,8 \pm 0,5 \text{ mmol} \cdot \Gamma^{-1}$.

Найбільш високі відмінності показників ТІ і La ($p < 0,05$) відзначені при порівнянні результатів тестування четвертого дня з показниками, які були

zareєстровані при виконанні роботи в перший і другий день. В цей день спортсмени виконували навантаження на рівні аеробно – анаеробного переходу.

В процесі програми тестування в перший і другий день швидкість відновних процесів після виконання останньої вправи у всіх веслярів залишалася в нормі – час відновлення HR до $120 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ склав $167,5 \pm 27,1 \text{ с}$ і $214,6 \pm 21,5 \text{ с}$. В процесі реалізації програми тестування третього-четвертого дня швидкість відновних реакцій помітно знизилася, відповідно $301,5 \pm 33,3 \text{ с}$ і $341,2 \pm 33,1 \text{ с}$. Наведені вище дані свідчать про те, що зі збільшенням інтенсивності роботи напруга КРС зростає при зниженні швидкості відновних процесів, збільшується діапазон індивідуальних відмінностей анаеробного лактатного енергозабезпечення.

На наступному етапі досліджень моделювалися навантаження, спрямовані на збільшення потужності системи енергозабезпечення, стійкості КРС і аеробного енергозабезпечення роботи в умовах наростаючої ступеня втоми, характерного для другої половини дистанції. Перш за все, досліджувалася ефективність 90 секундних режимів тренувальної роботи. Робота з високою інтенсивністю протягом 90 секунд характеризується складними перехідними анаеробними і аеробними енергетичними процесами, характерними для початкової частини змагальної дистанції в академічному веслуванні. Наукові уявлення про характер функціонального забезпечення такого навантаження вказують на досягнення максимального O_2 дефіциту до 60–70 секунд роботи і його збереження протягом 20–30 секунд (R. T. Withers, van der G. Ploeg, J. P. Finn, 1993). При цьому важливо враховувати, що в процесі повторного виконання навантаження значно збільшується рівень концентрації лактату крові. Висока або низька чутливість реакції КРС на зазначені стимули багато в чому визначає швидкість розгортання реакції, здатність організму до досягнення $\text{VO}_2 \text{ max}$ при проходженні змагальної дистанції (S. A. Ward, N. Lamarra, B. Whipp, 1996). Тому використовувалися такі режими тренувальної роботи, при яких напруга функціонального забезпечення спеціальної працездатності зростала поступово.

У цій частині досліджень показана ефективність послідовної реалізації трьох модифікованих режимів 90 секундної вправи (робота на Concept II): з лінійним збільшенням інтенсивності роботи протягом 90 с (діапазон темпу $16\text{--}32 \text{ циклів} \cdot \text{хв}^{-1}$); з лінійним збільшенням інтенсивності роботи протягом 1-60 с (діапазон темпу $16\text{--}32 \text{ циклів} \cdot \text{хв}^{-1}$) і роботи з максимальною інтенсивністю протягом 61–90 с; роботи з максимальною інтенсивністю протягом усього відрізка роботи (діапазон темпу $32\text{--}36 \text{ циклів} \cdot \text{хв}^{-1}$). Відмінності обсягу тренувальних вправ, при яких спортсмени досягли $\text{VO}_2 \text{ max}$ склали, відповідно, 8-6-4 відрізків роботи. У природних умовах спортивної підготовки кількість веслувальних циклів в хвилину збільшується на 2–4 одиниці. Кількісні повторення відрізків роботи можуть бути скориговані за показниками швидкості відновлення організму в інтервалах відпочинку.

У завершальній фазі досліджень були розглянуті режими тренувальних вправ з урахуванням темпо-ритмової структури роботи веслярів в процесі виконання початкового, середнього відрізка і другої половини дистанції. Відмінною особливістю використовуваних режимів роботи є моделювання змагальної дистанції

з акцентованим збільшенням або підтриманням адекватних для реакції КРС зрушень дихального гомеостазу і регулюванням темпо-ритмових і силових характеристик веслування. Це сприяло підвищенню стійкості реакцій КРС як фактора функціонального забезпечення спеціальної працездатності на дистанції. Для цього використовували два варіанта вправ.

Параметри роботи першої вправи включали послідовне виконання 10 секундних і 30 секундних прискорень, а також режими роботи, параметри яких відповідали індивідуальним показникам ергометричної потужності роботи, при якій веслярі досягли $VO_2 \max$. В процесі 10 секундного прискорення темп веслування досягав 42–44 циклів•хв⁻¹ (ЕПР на ергометрі «Concept II» може досягати 1000 і більше Вт). Після виконання 10 секундного прискорення інтенсивність роботи знижувалася до 22–24 циклів•хв⁻¹ і підтримувалася протягом 15–20 секунд. В період лінійного збільшення інтенсивності темп веслування досягав 34–38 циклів•хв⁻¹ (480,0 і більше Вт). За індивідуальними даними час роботи до «відмови від роботи» знаходився в межах від 5 хв 50 с до 7 хв 20 с. ЕПР знаходилась в межах діапазону і становила 340,0–400,0 Вт. В процесі тестування на ергометрі проводилася оцінка темпо-ритмової структури роботи. Це дозволило уточнити параметри роботи в човні.

Структура другої вправи включала стартове прискорення (тривалість 30 с, темп 36–44 циклів•хв⁻¹ або ЕПР – $700,0 \pm 50$ Вт) та режим роботи з ЕПР, вище якої веслярі досягли $VO_2 \max$. Після стартового прискорення і лінійного зниження інтенсивності навантаження (протягом 30 с), дві хвилини спортсмени працювали на рівні індивідуальної середньої ЕПР, зареєстрованої в результаті виконання тесту «2МТ» ($430,0 \pm 10,0$ Вт).

Після здійснення чотирнадцятиденного циклу навантажень у більшості веслярів при виконанні навантажень виконаних в умовах прихованої втоми зареєстровані показники близькі до $VO_2 \max$ (95-97 %). Показники $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ і $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ збільшувалися і підтримувалися протягом всього періоду моделювання роботи веслярів на дистанції 2000 м.

В п'ятому розділі **«Тренувальні засоби, спрямовані на підвищення спеціальної роботоздатності у системі спеціальної фізичної підготовки веслярів»** представлені засоби спеціальної фізичної підготовки, які були частиною програми підготовки веслярів до головного змагання. Сім варіантів тренувальних засобів були реалізовані в спеціально-підготовчому періоді в 42 тренувальних заняттях у процесі 90 днів фізичної підготовки веслярів в загальному і спеціальному етапах підготовчого періоду. Обраний алгоритм, тривалість і зміст спеціальних тренувальних засобів і модернізованої на їх підставі спеціальної фізичної підготовки підтвердили свою ефективність після проведення досліджень. У веслярів основної групи збільшилися вірогідно середні показники ергометричної потужності роботи при досягненні $VO_2 \max$ і у двохвилинному максимальному тесті відповідно на 2,3% і 4,8%, у процесі моделювання змагальної дистанції на веслувальному ергометрі Concept II на відрізках дистанції 1000–1500 м, і 1500–2000 м і всієї дистанції – відповідно на 4,4%, 3,6%, 4,4%. Час подолання відрізків 1000–1500 м і 1500–2000 м і

всієї дистанції зменшився відповідно на 2,9 с, 4,2 с, 7,1 с у процесі моделювання подолання змагальної дистанції 2000 м у веслуванні академічному. Показники контрольної групи вірогідно не змінилися.

У шостому розділі «**Аналіз і узагальнення результатів дослідження**» проведено узагальнення експериментальних даних та теоретичного аналізу, сформовані основні результати дисертаційного дослідження, розкрита практична та теоретична значущість проведеної роботи. У процесі дисертаційного дослідження були отримані три групи даних: результати, які підтверджують наявні дані, доповнюють та є абсолютно новими.

Теоретична значущість роботи полягає в науково-методичному обґрунтуванні та виділенні факторів, що впливають на підвищення результативності змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів в веслуванні академічному.

Отримали підтвердження дані щодо характеристик структури змагальної діяльності і факторів, що впливають на підвищення спеціальної роботоздатності спортсменів в умовах змагальної діяльності в циклічних видах спорту з проявами витривалості, які доповнюють дані В. Н. Платонова (1997, 2015), R. J. Shepard (1998) W. S. Erdmann, R. Urbański (2001), Иорданской Ф. А. (2003), А. Ю. Дяченко (2004), L. Messonier, S. E. Aranda-Berthouze, M. Bourdin (2005), Т. Tomiak (2008), V. Mishchenko, A. Suchanowski (2010), V. V. Kleshnev (2011), I. Bazucchi (2013) та ін.

Матеріали представлених досліджень доповнюють дані та розширюють уявлення щодо залежності між спеціальною працездатністю спортсменів з можливостями компенсації наростаючої втоми в умовах тренувальної і змагальної діяльності спортсменів (D. W. Hill, 1993; В. С. Мищенко, 2005; A. Vanhatalo, A. M. Jones, M. Burnley, 2011; В. Н. Платонов, 2013; D. C. Poole, M. Burnley, A. Vanhatalo, 2016 та ін.).

Новими даними є:

- розроблена система оцінки спеціальної роботоздатності, реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи в умовах прихованого (компенсованого) стомлення;
- встановлення кількісних і якісних характеристик спеціальної роботоздатності, реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи веслярів в умовах прихованого (компенсованого) стомлення. На цій підставі визначені критерії індивідуалізації режимів вправ в умовах прихованого (компенсованого) стомлення;
- розроблені тренувальні засоби спеціальної фізичної підготовки кваліфікованих спортсменів у веслуванні академічному для підвищення спеціальної роботоздатності веслярів в умовах прихованого (компенсованого) стомлення.

Практична реалізація отриманих результатів полягає в розробці моделей тренувальних засобів, які стануть підґрунтям спортивної підготовки кваліфікованих спортсменів протягом спеціально-підготовчого періоду підготовки.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз спеціальної літератури, джерел Інтернет й узагальнення досвіду провідних спеціалістів дозволили зробити висновок, що існує дефіцит науково обґрунтованих підходів до підвищення спеціальної роботоздатності кваліфікованих спортсменів у веслуванні академічному в умовах прихованого (компенсованого) стомлення. Відсутні критерії оцінки специфічних сторін функціональних можливостей при розвитку стомлення у процесі подолання змагальної дистанції 2000 м. Це обмежує можливості вдосконалення засобів і методів спеціальної фізичної підготовки, спрямованої на підвищення спеціальної роботоздатності веслярів в умовах прихованого (компенсованого) стомлення.

2. Значний діапазон відмінностей швидкості подолання відрізків дистанції 2000 м показаний у результаті аналізу змагальної діяльності веслярів однорідної групи (учасники фіналу чемпіонату Китаю). Коефіцієнт варіації (V) показників часу подолання відрізків 500 м, 500–1000 м, 1000–1500 м, 1500–2000 м у різних класах човнів склав відповідно 3,5–4,7%, 3,3–3,5%, 5,7–6,2%, 3,5–4,0%. Найбільш високий діапазон відмінностей відзначений на третьому відрізку дистанції. В окремих класах човнів двійка без рульового, двійка парна відкритої й легкої вагової категорії відмінності проходження відрізка 1000–1500 м становили 2,7–3,14 с.

3. Комплекс тестових завдань, спрямований на оцінку спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей веслярів в умовах прихованого (компенсованого) стомлення, включає: моделювання змагальної діяльності у веслуванні академічному на дистанції 2000 м; східчасто-зростаючу роботу, виконану згідно із протоколом виміру $\dot{V}O_2 \max$ і двохвилинний тест, виконаний на тлі стомлення, що розвивається. Визначені зміни спеціальної роботоздатності, кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи веслярів у початковій точці досягнення $\dot{V}O_2 \max$ і при розвитку стомлення дозволили визначити ступінь активізації механізмів компенсації стомлення, а також параметри роботи в умовах прихованого (компенсованого) стомлення.

4. Веслярі (чоловіки), які мали високий рівень спеціальної роботоздатності (\overline{W} 2000 м: відкрита вагова категорія 500,1–525,4 Вт і T 2000 м – 6:01,0–5:58,8 хв; легка вагова категорія \overline{W} 2000 м – 428,0–553,1 Вт і T 2000 м – 6:12,0–6:08,8 хв) відрізнялися високим рівнем аеробної потужності ($\dot{V}O_2 \max$: відкрита вагова категорія 67,9–73,8 мл·хв⁻¹·кг⁻¹, легка вагова категорія – 68,0–71,1 мл·хв⁻¹·кг⁻¹), концентрацією лактату в крові (La max: відкрита вагова категорія – 14,9–16,8 ммоль·л⁻¹; легка вагова категорія – 16,6–17,2 ммоль·л⁻¹), ергометричною потужністю роботи при досягненні ПАНО (\overline{W} AT: відкрита вагова категорія – 370,0–390,0 Вт, легка вагова категорія – 340,0–370,0 Вт). Зміни показників, зареєстрованих у початковій точці досягнення $\dot{V}O_2 \max$ і при моделюванні другої половини дистанції, склали відповідно: $\dot{V}O_2$ знизилось не більше, ніж на 3%; $\dot{V}O_2 \cdot HR^{-1}$ знизилось не більше, ніж на 5–7 %; $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ і $V_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ збільшилося на 7–9% і на 5–6%, разом з цим співвідношення $V_E \cdot \dot{V}O_2^{-1}$ зростало у відповідності до змін дихального коефіцієнта $RER = VCO_2 / \dot{V}O_2$.

У веслярів зі зниженим рівнем спеціальної роботоздатності при моделюванні подолання змагальної дистанції зміни показника реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу ($V_E \cdot VCO_2^{-1}$) знаходились у межах $\pm 1,0\%$. Споживання O_2 – 90-92% VO_2 max, кількість кисню, що припадала на одне серцеве скорочення ($VO_2 \cdot HR^{-1}$) знизилась на 10–12%.

5. Підвищення спеціальної роботоздатності веслярів вимагає застосування тренувальних вправ, виконаних в умовах прихованого (компенсованого) стомлення. Параметри тренувальної роботи визначені на основі показників ергометричної потужності роботи, при якій веслярі досягли VO_2 max і тривалості її підтримки до настання стомлення, а також середньої ергометричної потужності роботи, зареєстрованої у двохвилинному тесті, виконаному на тлі стомлення, що розвивається. Індивідуальні параметри режимів тренувальних вправ для веслярів-чоловіків на рівні VO_2 max зареєстровані на рівні ергометричної потужності роботи $460,4 \pm 15,0$ Вт у веслярів відкритої вагової категорії – $445,7 \pm 11,0$ Вт; легкої вагової категорії. Індивідуальні параметри двохвилинної роботи, виконаної на тлі стомлення, що розвивається, склали $440,0 \pm 10,0$ Вт у веслярів відкритої вагової категорії, $415,7 \pm 11,0$ Вт – легкої вагової категорії.

6. Розроблені тренувальні засоби, умовно позначені як А1, А2, Б1, Б2, Б3, С1 і С2 спрямовані на збільшення реакції кардіореспіраторної системи, потужності і ємності системи енергозабезпечення роботи. Режими тренувальних вправ систематизовані з урахуванням їх впливу на підвищення ефективності компенсації стомлення у процесі подолання дистанції 2000 м.

7. Засоби А1, А2, Б1, Б2, Б3, С1 і С2 інтегровані в програму спеціальної фізичної підготовки веслярів. Тренувальні засоби були реалізовані впродовж 90 днів в 42 тренувальних заняттях в загально-підготовчому і спеціально-підготовчому етапах підготовчого періоду.

8. Спеціальна роботоздатність веслярів підвищена в результаті застосування в системі спеціальної фізичної підготовки тренувальних засобів, що використовувалися в умовах прихованого (компенсованого) стомлення. У веслярів основної групи вірогідно збільшилися середні показники ергометричної потужності роботи при досягненні VO_2 max і у двохвилинному максимальному тесті відповідно на 2,3% і 4,8%, у процесі моделювання змагальної дистанції на веслувальному ергометрі Concept II на відрізках дистанції 1000–1500 м, 1500–2000 м і всієї дистанції – відповідно на 4,4%, 3,6%, 4,4%. Час подолання відрізків 1000-1500 м, 1500-2000 м і всієї дистанції зменшився відповідно на 2,9 с, 4,2 с, 7,1 с у процесі моделювання подолання змагальної дистанції 2000 м у веслуванні академічному. Показники контрольної групи вірогідно не змінилися.

Продовження досліджень у цьому напрямку пов'язано з розробкою комплексної системи контролю, вибором кількісних і якісних характеристик спеціальної роботоздатності з урахуванням оцінки більш широкого спектра сторін функціональних можливостей, серед яких спеціальні силові можливості спортсменів, нейродинамічні властивості, координаційні здатності веслярів.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Кун С. Ведущие компоненты функционального обеспечения выносливости при работе аэробного характера на этапе специализированной базовой подготовки / Сянлинь Кун, Андрей Дьяченко // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Л. Українки. – 2016. – Вип. 21. – С. 152–158. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавтора полягає в інтерпретації результатів дослідження.*

2. Кун С. Оценка специальной работоспособности квалифицированных спортсменов Китая в академической гребле / Сянлинь Кун // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Л. Українки. – 2016. – Вип. 22. – С. 139–143. Фахове видання України.

3. Кун С. Контроль специальной работоспособности на основе оценки взаимосвязи эргометрических и физиологических показателей обеспечения соревновательной деятельности в гребле академической / Сянлинь Кун, Андрей Дьяченко, Пенчен Го // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Л. Українки. – 2016. – Вип. 23. – С. 125–132. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавторів полягає в організації досліджень і математичній обробці матеріалів даних.*

4. Русанова О. Характеристика функционального обеспечения специальной работоспособности квалифицированных гребцов на второй половине соревновательной дистанции / Ольга Русанова, Сянлинь Кун // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Л. Українки. – 2016. – Вип. 24. – С. 139–145. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавтора полягає у виявленні проблеми.*

5. Кун С. Сравнительная характеристика специальной работоспособности квалифицированных гребцов Китая и Украины / Сянлинь Кун // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Сер. № 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фіз. культура і спорт). – 2017. – Вип. 1 (82) 17. – С. 25–29. Фахове видання України.

6. Кун С. Реакція організму на повторні тренувальні навантаження, спрямовані на підвищення роботоздатності кваліфікованих спортсменів веслувальників Китаю / Кун Сянлинь, Го Пенчен // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2017. – Вип. 1. – С. 24–30. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавтора полягає в допомозі організації експерименту, математичній обробці даних, інтерпретації результатів дослідження.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Русанова О. Совершенствование тренировочного процесса с учетом факторов, определяющих сохранение работоспособности спортсменов в процессе соревновательной деятельности в гребле академической / Ольга Русанова, Сянлинь Кун // Proceedings of the XVIII International Academic Congress History, Problems and Prospects of development of Modern Civilization. Japan, Tokio, 25–27 January 2017. – Tokio : Tokio University Press, 2017. – С. 523–526. Наукове видання, яке включено до міжнародної наукометричної бази Scopus. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавторів інтерпретації результатів дослідження.*

2. Дяченко А. Контроль і моделювання навантажень в умовах компенсованого стомлення в процесі спеціальної фізичної підготовки веслярів /А. Ю. Дяченко, Сянлинь Кун // Фізична культура і практика: Час опис кафедри теорії і методики фізичного виховання, адаптивної та масової фізичної культури Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленко. – Полтава, 2018. – № 4. – С. 65–69. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавторів полягає в допомозі організації експерименту, математичній обробці даних, інтерпретації результатів дослідження.*

АНОТАЦІЯ

Кун Сянлинь. Підвищення роботоздатності кваліфікованих спортсменів-веслярів засобами спеціальної фізичної підготовки в умовах наростаючого стомлення. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання та спорту зі спеціальності 24.00.01 – Олімпійський та професійний спорт. – Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2018.

У дисертації розглянуто проблему розвитку стомлення і його компенсації тренувальними засобами у процесі тренувальної та змагальної діяльності у веслуванні академічному. У процесі змагальної діяльності реєструвалися показники швидкості подолання відрізків дистанції 2000 м. Визначені зміни спеціальної роботоздатності, уточнені ступінь і тривалість періоду зниження спеціальної роботоздатності веслярів у процесі подолання дистанції 2000 м. У спеціальних тестах, які моделювали умови досягнення стійкого рівня реакції та прихованого (компенсованого) стомлення реєструвалися показники ергометричної потужності роботи, реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення. Проведене порівняння показників спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей при досягненні стійкого рівня й в умовах розвитку стомлення. Установлено, що збільшення питомих показників легеневої вентиляції, виділення CO₂ і споживання O₂ при збереженні стійкості енергозабезпечення роботи свідчать про компенсацію стомлення і формують передумови високої роботоздатності

веслярів у процесі подолання другої половини дистанції. На підставі оцінки показників роботоздатності веслярів у період досягнення й підтримки максимальної аеробної потужності роботи й при розвитку стомлення визначені індивідуальні параметри тренувальної роботи в умовах прихованого (компенсованого) стомлення. Результати аналізу показали позитивний вплив підвищення спеціальної роботоздатності веслярів на ефективність змагальної діяльності. Веслярі основної групи вперше завоювали призові місця на чемпіонаті Китаю з веслування академічного.

Ключові слова: веслування академічне, спеціальна роботоздатність, тренувальні засобів, приховане (компенсоване) стомлення.

SUMMARY

Kong Xianglin. Improvement of Qualified Rowing Athletes' Working Capacity by means of Special Physical Training in Conditions of Growing Fatigue. – Qualifying scientific work as manuscript.

Thesis for a Candidate Degree in Physical Education and Sports. Specialization 24.00.01 – Olympic and Professional Sport. – The National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, 2018.

The problem of fatigue development and its compensation by means of training in the process of the rowing training and competitive activity is considered in the thesis. It is proved that in the process of covering the competitive distance of 2000 m, rowers develop latent (compensated) fatigue, which affects their special athletic working capacity. It is indicated that increasing the special athletic working capacity of rowers on the basis of mechanisms for compensating fatigue development in the process of covering the competitive distance is one of the factors which improving the competitive activities effectiveness and one of the pressing issues in the field of the theory and methods of training for rowing. A set of tests was developed to assess the special athletic working capacity, the cardiorespiratory system reaction and the energy supply for rowing athletes' work under the conditions of the latent (compensated) fatigue. The new features for interpreting the results of control as well as development of the training exercises for the special physical preparation of rowers on this basis are shown. Levels of the special athletic working capacity depending on the cardiorespiratory system reaction and the energy supply under the conditions of the latent (compensated) fatigue of the rowers are detected. The criteria for the special athletic working capacity and functionality of the rowers are determined. They can be used to specify individual parameters of physical workloads and to develop training exercises aimed at increasing the competitive activities effectiveness of qualified rowers. The approaches, aimed at increasing the special athletic working capacity of rowers under the conditions of the latent (compensated) fatigue, as well as the conditions for their systematic use in the process of special physical training during the preparation of athletes for the main competition, were scientifically proved. A pedagogical experiment was carried out. It confirmed the effective impact of the experimental training exercises on the effectiveness of covering the 2000 m competitive distance in rowing. The goal is to describe the directions and methods of increasing the

special athletic working capacity of rowers, taking into account the factors of fatigue compensation with its growing intensity during covering the second half of the distance.

The results of the analysis revealed a positive effect of increasing the rowers' special athletic working capacity on the efficiency of competitive activities. Rowers of the main group for the first time won the top titles at the China Rowing Championship. The research testifies the efficiency of the approaches of control and evaluation of special performance and functional capabilities of rowers, which allowed developing the principles for increasing the specialized focus of special physical training and designing the training approaches for their use under the condition of latent (compensated) fatigue.

Key words: rowing, special athletic working capacity, training exercises, latent (compensated) fatigue.

Підписано до друку 16.05.2018 р. Формат 60х90/16.
Ум. друк. арк. 0,9. Обл.-вид. арк. 0,9.
Тираж 100. Зам. 41.

«Видавництво “Науковий світ”»[®]
Свідоцтво ДК № 249 від 16.11.2000 р.
м. Київ, вул. Казимира Малевича (Боженка), 23, оф. 414.
200-87-15, 050-525-88-77
E-mail: nsvit23@ukr.net
Сайт: nsvit.cc.ua