

Міністерство освіти і науки України
Національний університет фізичного виховання і спорту України

ВАН СІНЬІНАНЬ

УДК 796.071.2:797.122.2+159.944+004.94

МОДЕЛЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ТА ЄМНОСТІ
ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТОЗДАТНОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ
ВЕСЛЯРІВ НА БАЙДАРКАХ

24.00.01 - олімпійський і професійний спорт

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

王斌 - 男

Київ – 2019

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

Захист відбудеться 3 травня 2019 р. о 12.30 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 бібліотечі Національного університету фізичного виховання і спорту України (03150, Київ–150, вул. Фізкультури, 1).

Автореферат розісланий 2 квітня 2019 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



В. І. Воронова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Одним з напрямів удосконалення системи підготовки спортсменів є «...удосконалення системи керування тренувальним процесом на підставі об'єктивізації знань про структуру змагальної діяльності й підготовленості з урахуванням як загальних закономірностей становлення спортивної майстерності в конкретному виді спорту, так і індивідуальних можливостей спортсменів. Тут передбачається орієнтація на групові й індивідуальні модельні характеристики змагальної діяльності й підготовленості системи, що відповідає добору й плануванню засобів педагогічного впливу, контролю й корекції тренувального процесу» (В. Н. Платонов, 2004, стор. 40). Значущі положення мають значення для веслування на байдарках і каное, де в систему змагань уведено три змагальні дистанції 200 м, 500 м і 1000 м. Це вимагає проведення аналізу високоспеціалізованих проявів функціональних можливостей веслярів, розробки нормативної основи спеціальної фізичної підготовленості й формування на цій підставі модельно-цільового підходу до побудови спортивної підготовки (Л. П. Матвеев, 2000).

Питання змісту фізичної підготовки та структури функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності кваліфікованих веслярів широко представлені в спеціальній літературі (В. Мищенко, А. Дьяченко, Т. Томяк А., 2003; А. Ю. Дьяченко, 2004; I. Bazzucchi, 2013; А. І. Павлік і інш., 2016). Обґрунтовані характеристики витривалості, швидкісних і силових можливостей веслярів (Т. R. Ackland, K. B. Ong, et al, 2003; Пенчен Го, 2010; А. Nikonogov, 2015; D. López-Plaza, F. Alacid, J. M. Muuor, P. Á. López-Miñarro, 2017). Представлені характеристики реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи кваліфікованих спортсменів у веслуванні на байдарках і каное різного віку, статі, спеціалізації та кваліфікації (В. Дьяченко, 2003; А. Sousa, J. Ribeiro, M. Sousa, et al, 2014; С. Коваленко, С. Гречуха, 2016; Вейлун Ван, А. Дьяченко, 2018). Розроблені методичні основи спеціальної фізичної підготовки спортсменів у веслуванні на байдарках і каное з урахуванням структури функціональних можливостей веслярів (Ю. Н. Стеценко. 1994; Е. Лысенко, О. Шинкарук, В. Самуйленко, 2003; Пенчен Го, Андрій Дьяченко, 2013).

Проведені дослідження, результати їх впровадження в практику свідчить про резерви підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки на підставі вдосконалення моделювання провідних характеристик спеціальної підготовленості веслярів (О. А. Шинкарук, 2010). Підкреслено, що в основі підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки лежить взаємозв'язок моделювання з контролем, відбором та спортивною орієнтацією, плануванням, розробкою системи тренувальних впливів і їх періодизацією в системі поточного, оперативного етапного керування та спортивної підготовки веслярів на байдарках і каное (Б. Н. Шустин, 1995; Ю. М. Шкретій, 2006; О. А. Шинкарук, 2011; В. Н. Платонов, 2013; Сянлинь Кун, О. Русанова, 2017).

Дотепер найбільш розробленими вважалися модельні характеристики функціональних можливостей веслярів, де докладно розглядалася структура енергозабезпечення спортсменів. Вони включали показники потужності,

ємності, рухливості системи енергозабезпечення, силових можливостей веслярів (В. Ф. Дяченко, 2001; А. Ю. Дьяченко, 2004; J. R. Lacour, L. Messonnier, M. Bourdin, 2009; О. М. Лисенко, 2012; В. Флерчук, 2012; А. Nikonov, 2015).

Дані, отримані на рубежі 1990-2000 рр., відрізнялися від характеристик функціональних можливостей, представлених в останні десятиліття. У період 2000-2018 рр. відзначена стійка тенденція до збільшення вимог до рівня функціональної підготовленості, зокрема до характеристик потужності і ємності енергозабезпечення спеціальної роботоздатності веслярів. Згідно з даними, представленим Ю. Стеценко (1997), D. Hahn (1988), G. Tesch (1983), P. Zamparo (1999), В. Дяченко (2001), T. R. Ackland (2003), модельні характеристики максимального споживання O_2 ($VO_2 \max_{\text{абс}}$ $VO_2 \max_{\text{відн}}$) і концентрації лактату крові у кваліфікованих веслярів перебували в межах 4,7–5,2 л·хв⁻¹ і 4,0 л·хв⁻¹ у жінок ($VO_2 \max_{\text{абс}}$), 62,0–64,5 мл·хв⁻¹·кг⁻¹ і 52,0–56,5 мл·хв⁻¹·кг⁻¹ ($VO_2 \max_{\text{відн}}$), 14,0–18,5 ммоль·л⁻¹ і 9,0–12,5 ммоль·л⁻¹ у жінок (La).

Впровадження сучасних спортивних технологій розширило уявлення про можливість підвищення рівня функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслярів. Серед технологій виділяють нові технічні й методичні можливості керування функціональними можливостями веслярів. Серед найбільш важливих - ергометри нового покоління, які дозволяють більшою мірою реалізувати кінематичні й динамічні характеристики гребних локомотивів, при цьому точно дозувати параметри роботи й характеристики ефективності виконаної роботи (V. Kleshnev, 2012); нові розробки функціональної діагностики, що дозволяють реалізувати форми поточного оперативного, етапного контролю у реальному режимі часу, з високою точністю вимірів і інформативністю отриманих характеристик функціональної, технічної й інших видів підготовленості (H. G. Rosdahl, L. Gullstrand, 2009; Сянлинь Кун, А. Дьяченко, Пенчен Го, 2016); нові підходи до моделювання тренувальних і змагальних навантажень на підставі взаємозв'язку показників функціональних можливостей і спеціальної роботоздатності веслярів (T. Tomiak, V. Mishchenko, E. Lusenko, et al, 2014; J. Tran, A. J. Rice, I. C. Main, 2015; Сянлинь Кун, О. Русанова, 2016).

Це вимагає уточнення вимог до рівня функціональної підготовленості веслярів на байдарках і каное. Необхідність підвищення вимог до рівня функціональної підготовленості підтвердили дані стійкого зростання значень показників потужності і ємності енергозабезпечення, представлені в спеціальній літературі за останні десятиліття. Так, дані представлені О. Шинкарук, Е. Лисенко, В. Самуйленко (2004), J. S. Michael (2008), Пенчен Го (2010), А. Nikonov (2015) та ін., звертають увагу на більш високий рівень показників $VO_2 \max$ і лактату, зареєстрований у веслярів високої кваліфікації. При цьому характеристики $VO_2 \max_{\text{абс}}$ досягали рівня 6,4 л·хв⁻¹ (4,5 л·хв⁻¹ у жінок), $VO_2 \max_{\text{відн}}$ – 70,0–72,0 мл·хв⁻¹·кг⁻¹ (64,0 мл·хв⁻¹·кг⁻¹ у жінок), La \max – 18,0–21,0 ммоль·л⁻¹ (13,5–16,0 ммоль·л⁻¹ у жінок). Вимагає уточнення інтерпретація показників потужності аеробного енергозабезпечення ($VO_2 \max_{\text{абс}}$ і $VO_2 \max_{\text{відн}}$). У спеціальній літературі із веслувального спорту абсолютні і відносні характеристики аеробної потужності, як правило, представлені одним з

показників. Разом з цим високі оцінки аеробної потужності, представлені на підставі одного з показників, часто входили у протиріччя з росто-ваговими характеристиками і спеціальною роботоздатністю веслярів (К. Chul-Но, W. M. Courtney, B. Mehrdad, 2016). Останні дані свідчать про те, що нормативною основою високої потужності аеробного енергозабезпечення є узагальнені характеристики абсолютної та відносної потужності енергозабезпечення роботи (D. Bishop, D. Bonetti, B. Dawson, 2002; J. S. Michael, K. B. Rooney, R. Smith, 2008; Вейлун Ван, А. Дяченко, 2018).

Представлені засади для використання у процесі моделювання цілого ряду характеристик реакції кардіореспіраторної системи й енергозабезпечення роботи характеризують ємність енергозабезпечення й резерви підвищення потужності енергетичних реакцій у специфічних умовах змагальної діяльності. Показано, що традиційні для спеціального аналізу характеристики потужності і ємності енергозабезпечення ($\text{VO}_2 \text{ max}$ і La) можуть бути доповнені показниками акумульованого O_2 дефіциту (MAOD), питомими характеристиками реакції легеневої вентиляції, виділення CO_2 ($V_E \cdot \text{VCO}_2^{-1}$), споживання O_2 і частоти серцевих скорочень ($\text{VO}_2 \cdot \text{HR}^{-1}$) (L. Messonnier, S. E. Aranda-Berthouze, M. Bourdin, et al, 2005; A. J. Vogler, A. J. Rice, C. J. Gore, 2010; О. М. Лисенко, 2012; Сянлин Кун, О. Русанова, 2017).

Одним з істотних недоліків моделювання підготовки й підготовленості є відсутність модельних характеристик функціональної підготовленості й спеціальної роботоздатності, які характеризують можливості керування тренувальними навантаженнями у процесі спеціальної фізичної підготовки. Представлені фізіологічні й ергометричні характеристики потужності і ємності енергозабезпечення орієнтовані на контроль рівня підготовленості й змін протягом тривалого етапу тренувального процесу (M. Lambert, J. Borresen, 2010; Ю. М. Фурман, В. Ю. Богуславська, 2012; T. Tomiak, V. Mishchenko, E. Lusenko, et al, 2014; L. K. Wallace, K. M. Slattery, A. J. Coutts, 2014). Проте для індивідуалізації параметрів тренувальних навантажень вони є недостатньою основою. Розробка модельних параметрів роботоздатності на підставі оцінки взаємозв'язків фізіологічних і ергометричних параметрів потужності енергозабезпечення є актуальним напрямком досліджень і раціональним шляхом підвищення процесу моделювання.

Проблемою є орієнтація моделювання спеціальної фізичної підготовки на специфічні характеристики потужності і ємності енергозабезпечення, а також їх інтерпретація з урахуванням цільових настанов етапів багаторічної підготовки, статі спортсменів, їх спеціалізації на дистанції 200 м, 500 м і 1000 м (P. Zamprago, C. Capelli, G. Guerrini. 1999; T. Muehlbauer, T. J. Melges, 2011; A. Nikonov, 2015). Диференціація підходів залежно від довжини дистанції є актуальною в силу постійної зміни програми змагань у веслуванні на байдарках і каное протягом останніх десяти років. У зв'язку із цим вимагає вдосконалення система контролю, оцінки й інтерпретації характеристик потужності і ємності енергозабезпечення з урахуванням віку веслярів, їх спеціалізації. Методи контролю, представлені в спеціальній літературі, як правило, орієнтовані на стандартні комплекси тестових завдань східчасто-зростаючого навантаження,

тестові завдання тривалістю дві й чотири хвилини (С. Gore, 1996; В. Дяченко, 2003). Тестові завдання, які дозволяють збільшити ступінь реалізації й точність виміру потужності анаеробного алактатного, анаеробного лактатного (гліколітичного), аеробного енергозабезпечення у специфічних умовах подолання дистанції 200 м, 500 м і 1000 м, ємності енергозабезпечення з урахуванням тривалості дистанції у спеціальній літературі з веслування на байдарках і каное представлені епізодично.

Істотним чинником, який впливає на актуальність підвищення ефективності моделювання, є значне зростання престижності веслувального спорту на міжнародній арені. Це призвело до значного збільшення кількості відповідальних змагань, кількості країн, веслярів яких беруть участь у конкурентній боротьбі у фіналах Ігор Олімпіад, чемпіонатах світу і Європи, етапах кубка світу, Азійських іграх і як наслідок, вимог до рівня спеціальної підготовленості веслярів. Немаловажливу роль відіграє той факт, що у системі підготовки веслярів високого класу беруть участь багато обдарованих спортсменів Китаю, що сприяло вдосконалюванню нормативної основи функціональної підготовленості у веслувальному спорті (Hao Wu, Xing Huang, Bing Li Jian, 2010; Сянлин Кун, А. Дьяченко, Пенчен Го., 2016; Ван Вейлун, 2018).

Очевидно, що моделювання у веслувальному спорті не носить системного характеру, використовується в окремих випадках, більшою мірою базується на емпіричних знаннях тренерів. Моделювання не пов'язане, або пов'язане недостатньо із системою керування тренувальним процесом веслярів на байдарках і каное. Як наслідок, моделювання підготовки й підготовленості у веслувальному спорті входить у протиріччя із нинішніми тенденціями розвитку сучасної теорії й практики спортивної підготовки. Це вимагає проведення спеціального аналізу й формування системного підходу на підставі взаємозв'язку моделювання контролю, моделювання підготовленості й підготовки веслярів. На цих засадах можуть бути розроблені характеристики потужності і ємності енергозабезпечення з урахуванням віку, статі та кваліфікації веслярів.

Зв'язок досліджень із планами, 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. Розробити системний підхід до моделювання потужності і ємності енергозабезпечення кваліфікованих веслярів на байдарках шляхом розробки і реалізації узагальнених, групових та індивідуальних моделей підготовленості.

Завдання

1. На підставі аналізу спеціальної літератури й даних мережі Інтернет дослідити основи моделювання у спорті, визначити шляхи вдосконалення моделювання функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності спортсменів у веслувальному спорті.

2. Обґрунтувати системний підхід до моделювання потужності і ємності енергозабезпечення з урахуванням віку, статі й кваліфікації спортсменів-веслярів.

3. Розробити узагальнені, групові й індивідуальні моделі функціональної підготовленості на підставі контролю, оцінки й інтерпретації показників потужності і ємності енергозабезпечення роботи з урахуванням віку, статі й кваліфікації веслярів на байдарках.

4. Розробити й експериментально перевірити режими тренувальних навантажень з урахуванням модельних характеристик потужності і ємності енергозабезпечення роботи.

Об'єкт дослідження – фізична підготовка спортсменів у веслуванні на байдарках.

Предмет дослідження – модельні характеристики потужності і ємності енергозабезпечення роботи веслярів на байдарках.

Методи дослідження:

– теоретичні: аналіз і узагальнення спеціальної літератури, матеріалів мережі Інтернет. Проаналізовані питання моделювання фізичної підготовки веслярів. Визначено проблему, обґрунтовані шляхи її вирішення;

– педагогічні спостереження і педагогічний експеримент, проведений в природних умовах підготовки веслярів. Аналізувалися підходи, засоби й методи керування – планування, контролю, моделювання, добору, а також тренувальні засоби, які застосовували тренери. Перевірена ефективності застосування комплексного підходу щодо моделювання засобів спеціальної фізичної підготовки на підставі проведення аналізу потужності і ємності енергозабезпечення;

– інструментальні методи досліджень з використанням ергометрії, газоаналізу, пульсометрії, біохімічних методів дослідження. Підібрані сучасні засоби реєстрації реакції кардіореспіраторної системи і енергозабезпечення: газоаналізатор Oхuson mobile (Jaeger), спорттестер "Polar", лабораторний комплекс для визначення лактату крові Biosen S. line lab+, ергометр «Dansprint»;

– методи математичної статистики. Застосовувалися методи обчислення середнього арифметичного значення \bar{x} , стандартного відхилення – S, а також показників індивідуальних відмінностей – коефіцієнта варіацій V. Визначення модельних параметрів показників реакції кардіореспіраторної системи, енергозабезпечення та спеціальної роботоздатності засноване на статистичному методі – правилі трьох сигм.

Наукова новизна:

уперше розроблений системний підхід до моделювання потужності і ємності енергозабезпечення роботи на підставі підвищення цільової спрямованості контролю, розробки узагальнених, групових та індивідуальних моделей потужності і ємності енергозабезпечення, та спеціальної роботоздатності веслярів на байдарках, обґрунтування можливостей їх використання у процесі тренувальної і змагальної діяльності;

уперше розроблені узагальнені, групові й індивідуальні моделі параметрів потужності і ємності енергозабезпечення з урахуванням статі, віку та кваліфікації веслярів на дистанції 200 м, 500 м, і 1000 м;

уперше розроблені моделі ергометричної потужності роботи в зоні реалізації потужності і ємності анаеробного й аеробного енергозабезпечення. Ці дані послужили підставою для індивідуалізації режимів тренувальних навантажень у процесі спеціальної фізичної підготовки;

уперше розроблені режими тренувальних навантажень, які спрямовані на підвищення спеціальної роботоздатності на підставі модельних характеристик потужності і ємності енергозабезпечення роботи веслярів на байдарках;

одержали подальший розвиток наявні теоретичні положення системи підготовки кваліфікованих веслярів на байдарках і каное залежно від доцільності моделювання компонентів функціональної підготовленості з урахуванням статі, віку, кваліфікації цільових настанов етапу багаторічної підготовки;

доповнені критерії оцінки ефективності енергозабезпечення спеціальної роботоздатності веслярів на байдарках; дані про зміст контролю функціональних можливостей веслярів;

підтверджені дані про роль оцінки результатів моделювання функціональної підготовленості у процесі відбору та спортивної орієнтації веслярів на етапах багаторічної підготовки.

Практична значущість. У результаті досліджень запропонований методичний підхід до підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки на підставі модельних характеристик потужності і ємності енергозабезпечення роботи. Представлені в роботі матеріал і висновки використані у системі підготовки кваліфікованих спортсменів, а також при викладанні курсу теорії й методики тренування в обраному виді спорту у вищих навчальних закладах спортивного профілю (листопад 2018 р.), а також у системі підвищення кваліфікації спортивних працівників (листопад 2018 р.). Отримані результати впродовж 2016-2018 років впроваджені в тренувальний процес кваліфікованих веслярів на байдарках Китаю, що підтверджено відповідним актом (листопад 2018 р.).

Особистий внесок здобувача у спільних наукових працях полягає в організації, формуванні напрямків досліджень, аналізі, описі, обговоренні фактичного матеріалу й теоретичному узагальненні. Внесок співавторів – у проведенні спільних досліджень, у статистичному аналізі й частковій інтерпретації результатів дослідження.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження відбиті в наукових доповідях на X і XI Міжнародних наукових конференціях «Молодь і олімпійський рух» (м. Київ, 2015, 2017, 2018); науково-методичних конференціях кафедри водних видів спорту і факультету спорту і менеджменту Національного університету фізичного виховання і спорту України.

Публікації. Основні положення дисертації викладені в 6 наукових працях, з них 5 опубліковані у фахових виданнях України, одне з яких входить до міжнародної наукометричної бази.

Структура й обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 202 сторінках. Вона складається з анотацій, вступу, шести розділів, практичних рекомендацій, висновків, списку використаних літературних джерел, додатків. Усього використано 181 джерело наукової та спеціалізованої літератури, з них 94 іноземних. Робота ілюстрована 20 таблицями й 7 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, структура і зміст дисертації.

У першому розділі **«Сучасні підходи до моделювання функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності спортсменів у веслувальному спорті»** проведений аналіз літературних джерел з питань моделювання в системі підготовки веслярів. При цьому розглянуті шляхи підвищення ефективності фізичної підготовки й підготовленості, дана характеристика функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслярів, наведені характеристики потужності і ємності енергозабезпечення роботи веслярів на дистанції 200 м, 500 м і 1000 м, визначені напрямки підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки.

Розглянуто зміст спортивної підготовки кваліфікованих спортсменів у веслуванні на байдарках, а також фактори, які впливають на підвищення ефективності вдосконалення спеціальної фізичної підготовки на підставі моделювання функціональної підготовленості веслярів (Т. Tomiak, 2008; В. Т. Crewther, L. P. Kilduff, С. Cook, 2011; J. Tran, A. J. Rice, I. C. Main, P. V. Gatin, 2015). Визначені фактори, які формують системний підхід, спрямований на вдосконалення моделювання потужності і ємності енергозабезпечення веслярів на байдарках (Б. Н. Шустин, 1995; Л. П. Матвеев, 2000; Ф. А. Иорданская, 2003; В. М. Костюкевич, 2014). Представлені кількісні та якісні характеристики спеціальної працездатності і функціональних можливостей в процесі тренувальної й змагальної діяльності веслярів (С. Goge, 1996; А. У. Тейлор и др., 1998; Ф. А. Иорданская, 2003; А. Ю. Дьяченко, Пенчен Го, 2009; J. L. Hastings, F. Krainski, P. G. Snell, E. L. Pacini, et al, 2012). Систематизовані науково-методичні знання, які формують системний підхід до моделювання потужності і ємності енергозабезпечення веслярів на байдарках

(B. T. Crewther, L. P. Kilduff, D. J. Cunningham, 2011; V. Nolte, 2011). Дана оцінка ролі моделювання як функції управління фізичною підготовкою веслярів, визначені кількісні і якісні характеристики спеціальної роботоздатності, які формують загальні, групові та індивідуальні моделі потужності і ємності енергозабезпечення з урахуванням віку, статі, кваліфікації і спеціалізації спортсменів (U. Hartmann, A. Mader, 1993; V. Mishchenko, A. Suchanowski, 2010; A. Sousa, J. Ribeiro, M. Sousa, et al, 2014).

Прийнято вважати, що застосування сучасних підходів до моделювання потужності і ємності енергозабезпечення є необхідною умовою підвищення спеціальної фізичної підготовки в веслувальному спорті (А. Ю. Дьяченко, 2015). Особливої актуальності реалізація цього підходу набуває у веслуванні на байдарках, де суттєво відрізняються нормативні вимоги до функціональної підготовленості юних веслярів, які перебувають на етапі підготовки до головних змагань і кваліфікованих веслярів, які спеціалізуються на дистанціях 200 м, 500 м і 1000 м (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 веслувальників на байдарках. Як правило представлені рекомендації пов'язані з використанням загальних нормативних параметрів функціональної підготовленості, не враховують специфічні особливості реалізації потужності і ємності енергозабезпечення, сучасні вимоги до рівня функціональної підготовленості. При цьому, засоби моделювання не об'єднані в систему і не передбачають поєднання факторів, які формують цілісний процес контролю, формування загальних, групових і індивідуальних моделей підготовленості, режимів тренувальних навантажень. Це створює певні труднощі для оцінки і інтерпретації показників функціональної підготовленості, реалізації на цій підставі відбору і орієнтації веслярів на етапах багаторічного вдосконалення, індивідуалізації і спеціалізації спеціальної фізичної підготовки, добору засобів тренування.

Прикладні аспекти реалізації цього положення теорії спорту вимагають проведення спеціального аналізу з метою розробки системного підходу до моделювання потужності і ємності енергозабезпечення кваліфікованих веслярів на байдарках на підставі розробки і визначення шляхів реалізації узагальнених, групових та індивідуальних моделей підготовленості.

У другому розділі дисертації «**Методи та організація дослідження**» представлені методи дослідження відповідно до об'єкта, предмета, 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, педагогічні спостереження і педагогічний експеримент, проведені в лабораторних і природних умовах підготовки веслярів, ергометричні й фізіологічні методи оцінки роботоздатності, методи математичної статистики.

Дослідження проведене протягом 2015–2018 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 м. Бейхай, м. Жичжао (КНР).

У процесі оцінки рівня функціональних можливостей взяло участь 120 юних веслярів 16-17 років і 180 кваліфікованих веслярів, які знаходяться на етапі реалізації індивідуальних можливостей, серед них – група спортсменів високого класу членів національної команди Китаю, переможців Азіатських ігор 2018 року. Дослідження проведені за участю фахівців центру спортивних наукових досліджень провінції Шандун (м. Цинань, КНР) та фахівців Національного університету фізичного виховання і спорту України.

На *першому етапі* (січень 2015 р. – листопад 2016 р.) проведений аналіз спеціальної літератури і джерел Інтернет.

На *другому етапі* (грудень 2016 р. – квітень 2017 р.) проведений констатувальний експеримент. У цей період були підібрані спеціальні тести, обґрунтовані кількісні і якісні характеристики оцінки спеціальної роботоздатності й функціональних можливостей веслярів. На етапі проведений аналіз компонентів спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей юних веслярів 16-17 років і кваліфікованих веслярів, які спеціалізуються на дистанціях 200 м, 500 м і 1000 м. Загальна кількість 300 осіб. Визначене нормативне підґрунтя для встановлення загальних і індивідуальних моделей потужності і ємності енергозабезпечення, вироблені підстави для застосування експериментальних тренувальних засобів, спрямованих на підвищення спеціальної роботоздатності в системі фізичної підготовки веслярів з урахуванням полу, віку, спеціалізації і кваліфікації.

На *третьому етапі* (травень 2017 р. – жовтень 2017 р.) за участю веслярів контрольної й основної 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 22 спортсмена однорідної групи (за кваліфікацією) використовували спеціальні вправи, в основі яких лежали режими роботи, обґрунтовані на підставі індивідуальних модельних характеристик потужності і ємності енергозабезпечення роботи та виходу роботи за реалізацією вказаних компонентів підготовленості веслярів.

На *четвертому етапі* (листопад 2017 р. – травень 2018 р.) були систематизовані всі фактори, що визначають ефективність системи моделювання кваліфікованих веслярів.

У процесі завершення роботи були узагальнені отримані аналітичні та практичні результати досліджень, сформульовані умови вдосконалення моделювання потужності і ємності енергозабезпечення веслярів на байдарках, представлені підстави для подальшого вдосконалення тренувального процесу спортсменів з урахуванням віку, статі, кваліфікації і спеціалізації. Проведено апробацію дисертаційної роботи. Підготовлені документи для захисту в спеціалізованій раді Національного університету фізичного виховання і спорту України.

У третьому розділі «Теоретичні основи вдосконалення моделювання потужності і ємності енергозабезпечення веслярів на байдарках обґрунтовано системний підхід до моделювання потужності і ємності енергозабезпечення роботоздатності веслярів, що ґрунтується на розробці узагальнених, групових і індивідуальних моделей підготовленості, обґрунтування шляхів їх раціонального використання в системі фізичної підготовленості веслярів на байдарках залежно від статі, віку, спеціалізації, етапу багаторічної підготовки.

На рисунку 1 схематично представлені види моделей і напрями цільового застосування у процесі багаторічної підготовки веслярів на байдарках.

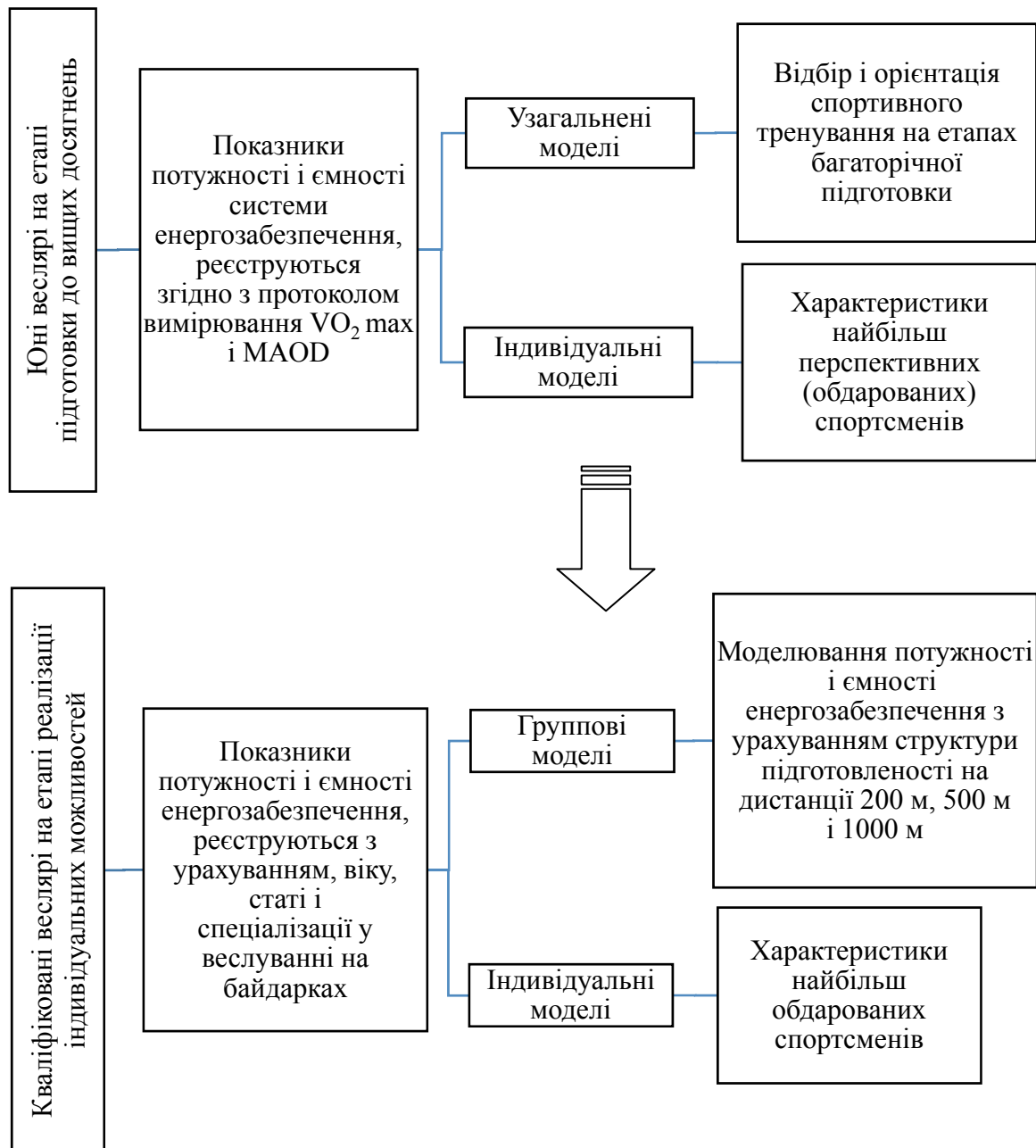


Рис. 1. Компоненти моделювання потужності і ємності енергозабезпечення веслярів на байдарках з урахуванням етапів багаторічної підготовки

Розроблено алгоритм моделювання, який складається з дидактично обґрунтованої послідовності дій: 1. Моделювання системи контролю й оцінки, яка включає обґрунтування комплексу тестових завдань із визначенням інформативних характеристик потужності і ємності енергозабезпечення. 2. Розробка моделей – формування структури моделей і нормативних характеристик показників. 3. Інтерпретація кількісних і якісних характеристик моделей у відповідності до віку, кваліфікації та спеціалізації веслярів на байдарках. 4. Моделювання режимів роботи у процесі спеціальної фізичної підготовки веслярів – розробка нормативних параметрів тренувальних навантажень у відповідності до індивідуальних модельних характеристик потужності і ємності енергозабезпечення роботи.

У четвертому розділі «Узагальнені, групові, індивідуальні моделі потужності і ємності енергозабезпечення спеціальної роботоздатності веслярів на байдарках» проведена оцінка спеціальної роботоздатності та функціональних можливостей веслярів. З метою моделювання засобів контролю розроблені комплекси тестових завдань, обґрунтовані інформативні критерії оцінки й напрямки інтерпретації показників енергозабезпечення, та спеціальної роботоздатності юних кваліфікованих веслярів на етапі спеціалізованої базової підготовки й кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються на дистанції 200 м, 500 м і 1000 м. Комплекси тестів, які були розроблені з урахуванням віку, спеціалізації та статі веслярів на байдарках дозволили зареєструвати три групи показників: показники потужності і ємності енергозабезпечення; показники, які впливають на досягнення й підтримку величин реакції в різних умовах тренувальної та змагальної діяльності; показники спеціальної роботоздатності веслярів на байдарках.

У стандартних умовах, відповідно до протоколу виміру, $VO_2 \max$ визначені модельні характеристики аеробної й анаеробної потужності і ємності юних кваліфікованих веслярів ($VO_2 \max_{\text{абс}}$, $VO_2 \max_{\text{відн}}$, La , $MAOD$), рухливості ($T_{50}VO_2$ і $T_{50}V_E$) й економічності ($VO_2 \cdot HR^{-1}$ і $V_E \cdot VCO_2^{-1}$, O_2 -пульс, W -пульс) енергозабезпечення. У процесі моделювання режимів змагальної діяльності на дистанції 200 м, 500 м и 1000 м зареєстровані показники потужності та ємності енергозабезпечення ($VO_2 \max_{\text{абс}}$, $VO_2 \max_{\text{відн}}$, La), а також показники, що характеризують ступінь рухливості реакцій та компенсацію втоми ($V_E \cdot VCO_2^{-1}$ у тесті 30 с, $V_E \cdot VCO_2^{-1} - VO_2 \max_{\text{абс}}$, $V_E \cdot VCO_2^{-1} - W$ в умовах моделювання другої половини дистанції). Показники роботоздатності юних кваліфікованих веслярів та кваліфікованих спортсменів є підставою для індивідуалізації режимів тренувальної роботи для розвитку потужності енергозабезпечення у процесі стартового розгону, в період стійкого стану, у процесі компенсації втоми (W_{AT} , \bar{W} : тести 30 с, 90 с, 2 хв, 4 хв, завдання з критичним навантаженням).

У таблиці 1 подано узагальнені і індивідуальні моделі потужності та ємності енергозабезпечення роботоздатності юних кваліфікованих веслярів (юнаків і дівчат). У таблицях 2 і 3 подано групові і індивідуальні моделі кваліфікованих веслярів на байдарках, які спеціалізуються на дистанціях 200 м, 500 м і 1000 м.

Таблиця 1

Узагальнена і індивідуальні моделі потужності і ємності енергозабезпечення спеціальної працездатності юних веслярів на байдарках, юнаки (n = 60) і дівчата (n = 60) 16-17 років

Показники	Статистика					
	Узагальнена модель			Індивідуальні моделі		
	$\bar{x} \pm S$	Показники модельного діапазону ($\bar{x} - S$; $\bar{x} + S$)*		Показники модельного діапазону $x > \bar{x} + S$		
		знижені значення $\bar{x} - S$	знижені значення $\bar{x} + S$	Д. Д.**	Ч. Д.***	С. Б.****
Юнаки						
VO ₂ max, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	63,3±2,3	59,3	65,5	72,1	70,0	66,5
VO ₂ max, л·хв ⁻¹	5,5±0,3	5,2	5,7	6,3	6,1	5,8
MAOD, мл·кг ⁻¹	20,3±3,3	17,1	23,1	26,1	25,7	27,2
VO ₂ ·HR ⁻¹ , у.е.	30,1±2,0	28,2	32,0	30,0	28,1	33,0
V _E ·VCO ₂ ⁻¹ , у.е.	28,7±3,4	25,8	32,3	34,5	35,5	34,2
La max, ммоль·л ⁻¹	12,3±2,2	10,1	14,1	15,9	17,9	16,4
\bar{W} 30 с, Вт	350,2±23,1	328,5	371,3	400,0	380,0	415,0
\bar{W} AT, Вт	178,5±15,4	164,2	192,0	220,0	220,0	196,0
\bar{W} VO ₂ max, Вт	219,6±13,7	202,4	236,8	280,0	300,0	260,0
\bar{W} 90 с, Вт	156,2±20,1	138,1	173,2	195,0	197,0	205
Час W 95-100% VO ₂ max, с*****	30,2±7,1	24,5	36,3	45,0	55,0	40,0
Дівчата						
Показники	$\bar{x} \pm S$	знижені значення $\bar{x} - S$	знижені значення $\bar{x} + S$	С. В.**	К. С.***	Л. Т.****
VO ₂ max, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	57,9±3,4	54,2	61,4	62,0	66,4	60,5
VO ₂ max, л·хв ⁻¹	4,0±0,2	3,8	4,0	4,2	4,4	4,0
MAOD, мл·кг ⁻¹	14,3±2,4	12,1	16,1	18,0	18,5	19,9
VO ₂ ·HR ⁻¹ , у.е.	23,1±1,5	21,4	25,4	23,5	23,0	27,0
V _E ·VCO ₂ ⁻¹ , у.е.	24,7±2,3	22,3	27,0	30,0	31,5	29,2
La max, ммоль·л ⁻¹	11,0±1,5	9,8	12,1	14,5	13,9	16,6
\bar{W} 30 с, Вт	290,9±14,1	275,8	304,9	314,9	315,0	325,0
\bar{W} AT, Вт	74,3±8,5	66,2	83,2	120,0	120,0	110,0
\bar{W} VO ₂ max, Вт	90,1±9,5	81,0	97,0	140,0	140,0	120,0
\bar{W} 60 с, Вт	95,2±12,1	84,1	105,0	109,0	110,0	112,0
Час W 95-100% VO ₂ max, с*****	33,2±7,0	27,5	39,3	45,0	60,0	45,0

Примітки: * - значення трьох найбільш низьких і найбільш високих показників в модельному діапазоні; ** - весляр з високим інтегральним рівнем потужності і ємності енергозабезпечення; *** - весляр з переважно високим рівнем потужності і ємності аеробного енергозабезпечення; **** - весляр з переважно високим рівнем потужності і ємності анаеробного енергозабезпечення; ***** - допускалося відхилення від ЕПН VO₂ max ± 10,0 Вт, ЕПН – ергометрична потужність навантаження

Таблиця 2

Групова та індивідуальні моделі потужності і ємності енергозабезпечення спеціальної працездатності у кваліфікованих веслярів на байдарках, які спеціалізуються на дистанції 200 м і 500 м, чоловіки (n=60) і жінки (n=60)

Показники	Статистика					
	Групова модель			Індивідуальні моделі		
	$\bar{x} \pm S$	Показники модельного діапазону ($\bar{x} - S$; $\bar{x} + S$)*		Показники модельного діапазону $x > \bar{x} + S$		
		знижені значення $\bar{x} - S$	знижені значення $\bar{x} + S$	С. В.**	К. С.***	Л. Т.****
Чоловіки						
La max-1, ммоль л ⁻¹ *****	7,0±1,1	6,1	8,0	10,2	9,9	10,1
La max-2, ммоль л ⁻¹ *****	16,6±2,5	14,9	18,7	20,9	21,9	19,0
\bar{W} 10 с, Вт	419,5±19,9	401,0	439,2	501,0	510,0	490,0
\bar{W} 25-30 с (тест 30 с), Вт	400,7±11,7	390,2	411,1	485,0	490,2	475,1
\bar{W} 30 с, Вт	393,7±15,7	388,2	407,1	475,2	500,2	463,0
\bar{W} 90 с, Вт	247,7±9,3	238,0	257,0	292,8	298,0	288,0
VO ₂ max, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	64,1±2,9	61,2	67,0	71,1	66,2	68,0
VO ₂ max, л·хв ⁻¹	5,3±0,3	5,0	5,5	6,2	5,5	6,0
Жінки						
Показники	$\bar{x} \pm S$	знижені значення $\bar{x} - S$	знижені значення $\bar{x} + S$	В. Н.**	С. Й.***	Б.М.****
La 1, ммоль л ⁻¹ *****	5,9±1,1	4,3	7,2	7,9	9,7	8,7
La 2, ммоль л ⁻¹ *****	11,3±2,3	9,1	13,3	16,1	18,9	17,1
\bar{W} 10 с, Вт	285,1±24,9	262,0	310,1	348,2	360,0	342,1
\bar{W} 25-30 с (тест 30 с), Вт	261,2±30,2	232,2	290,5	341,4	348,0	331,5
\bar{W} 30 с, Вт	264,7±25,5	242,2	289,0	330,3	340,0	310,0
\bar{W} 60 с, Вт	180,1±17,4	186,0	197,9	210,0	220,0	201,8
VO ₂ max, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	55,5±3,0	52,8	58,1	63,1	60,2	64,5
VO ₂ max, л·хв ⁻¹	3,7±0,3	3,4	3,9	4,2	4,0	4,3

Примітки: * - значення трьох найбільш низьких і найбільш високих показників в модельному діапазоні; ** - весляр з високим результатом на дистанції 200 м і 500 м; *** - весляр з високим результатом на дистанції 200 м; **** - весляр з високим результатом на дистанції 500 м; ***** - весляр з високим результатом на дистанції 200 м і 500 м; ** - весляр з високим результатом на дистанції 200 м і 500 м; ***** - La-1, забір крові для лактату проведено на 3 та 7 хвилині відновного періоду (реєструвалися найбільш високі показники) після 30 с прискорення; ***** - La max-2, забір крові для лактату проведено на 3 та 5 хвилині відновного періоду (реєструвалися найбільш високі показники) після програми тестування

Таблиця 3

Групова та індивідуальні моделі потужності і ємності енергозабезпечення спеціальної працездатності у кваліфікованих веслярів на байдарках, які спеціалізуються на дистанції 1000 м, чоловіки (n = 60)

Показники	Статистика					
	Групова модель			Індивідуальні моделі		
	$\bar{x} \pm S$	Показники модельного діапазону ($\bar{x} - \sigma$; $\bar{x} + \sigma$)*		Показники модельного діапазону $x > \bar{x} + S$		
		знижені значення $\bar{x} - S$	знижені значення $\bar{x} + S$	Л. С. **	Г. М. ***	П. Ч. ****
La -1, ммоль л ⁻¹ *****	7,5±1,0	6,8	8,3	9,7	10,3	10,0
La - 2, ммоль л ⁻¹ *****	14,4±1,8	12,8	16,0	18,4	21,7	19,1
\bar{W} 30 с, Вт	340,2±20,1	322,5	365,9	390,0	398,0	409,0
\bar{W} 4 хв, Вт	169,1±14,0	155,0	183,3	195,3	190,0	201,0
VO ₂ max, мл·хв ⁻¹ кг ⁻¹	65,0±2,6	63,1	66,5	67,7	67,2	70,0
VO ₂ max, л·хв ⁻¹	5,5±0,3	5,2	5,7	6,0	5,7	6,2
V _E ·VCO ₂ ⁻¹ -1, у.е.*****	28,9±2,9	26,2	31,1	31,0	30,2	31,9
V _E ·VCO ₂ ⁻¹ -2, у.е.*****	31,0±3,9	27,1	35,0	35,0	34,8	38,9

Примітки: * - значення трьох найбільш низьких і найбільш високих показників в модельному діапазоні; ** - весляр з високим інтегральним рівнем потужності і ємності енергозабезпечення; *** - весляр з переважно високим рівнем потужності і ємності анаеробного енергозабезпечення; **** - весляр з переважно високим рівнем потужності і ємності аеробного енергозабезпечення; ***** - La-1, забір крові для лактату проведено на 3 та 7 хвилині відновного періоду (реєструвалися найбільш високі показники) після 30 секундного прискорення; ***** - La max-2, забір крові для лактату проведено на 3 та 5 хвилині відновного періоду (реєструвалися найбільш високі показники) після програми тестування; ***** - середні значення показника V_E · VCO₂⁻¹ - I, в період 90,0-120,0 с роботи в тесті 4 хвилини; ***** - середні значення показника V_E · VCO₂⁻¹ - II, в період 180,0-210,0 с роботи в тесті 4 хвилини

Із таблиць видно, що узагальнені, групові та індивідуальні моделі відрізняються кількісними і якісними характеристиками, цільовими настановами їх реалізації.

В п'ятому розділі «**Моделювання режимів тренувальних навантажень на підставі оцінки потужності і ємності енергозабезпечення роботоздатності веслярів на байдарках**» проведена експериментальна перевірка реакції енергозабезпечення роботи веслярів в процесі повторного виконання режимів тренувальної роботи переважно анаеробної спрямованості.

Моделювання режимів тренувальних вправ ґрунтується на визначення індивідуальних параметрів роботоздатності веслярів в умовах моделювання навантаження в процесі реалізації потужності і ємності анаеробного

алактатного й лактатного (гліколітичного) енергозабезпечення. Розроблені моделі тренувальних занять, які включали режими вправ А, Б, В і Г. Основні ефекти тренувальних вправ склали: режим А – збільшення реакції легеневої вентиляції при наростанні O_2 в умовах навантажень, виконаних з максимальною інтенсивністю; режим Б – реалізації ємності анаеробного енергозабезпечення, підвищення швидкості розгортання лактатного (гліколітичного) енергозабезпечення; режим В – підвищення потужності анаеробного лактатного (гліколітичного) енергозабезпечення, розвиток реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу; режим Г – реалізація ємності анаеробного й підвищення потужності аеробного енергозабезпечення роботи. Результати аналізу наведені в таблиці 4.

Таблиця 4

**Показники реакції КРС і енергозабезпечення роботоздатності
веслярів на байдарках в умовах повторного виконання вправ роботи
анаеробної спрямованості (n=12)**

Режими роботи	Номер відрізка	Фізіологічні показники								
		VO_2 , л·хв ⁻¹ *			$V_E \cdot VCO_2^{-1}$, ум. од. **			La , ммоль·л ⁻¹ ***		
		\bar{X}	S	V	\bar{X}	S	V	\bar{X}	S	V
А	VIII	3,0	0,3	10,0	35,1	2,1	6,0	4,1	0,2	4,9
Б	VIII	3,2	0,3	9,4	32,8	2,3	7,0	6,1	0,3	4,9
В	IV	4,5	0,4	8,9	34,9	3,3	9,5	10,9	1,0	9,2
Г	II	5,7	0,4	7,0	36,2	3,6	9,9	13,2	1,0	7,6

Примітки: * - реєструвалися середні показники VO_2 на останніх 10 с роботи на останньому відрізку; ** - реєструвався середній показник $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ на перших 30 с періоду відновлення; *** - забір крові для реєстрації лактату крові проводився на 3 і 7 хвилини періоду відновлення після виконання серії відрізків

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 доповнюють, підтверджують наявні дані, та й нові.

Отримали підтвердження дані про відмінну рису сучасних досліджень у веслувальному спорті, коли ключовим фактором розвитку є інтеграція знань теоретичних основ спортивного тренування (В. Н. Платонов, 2015), теорії підготовки спортсменів у веслувальному спорті (В. Б. Иссурин, 1998; R. J. Shepard 1998; А. Расланас, 2001; А. Ю. Дяченко, 2004; О. А. Шинкарук, 2010; А. Nikonov, 2015) і знань прикладної біології, інтерпретованих з урахуванням закономірностей формування адаптаційних реакцій у різних структурних ланках системи спортивної підготовки (В. Д. Моногаров 1996; J. Melbo 1996;

D. C. Pool, M. Burnley, A. Vanhatalo, et al, 2005; В. С. Мищенко, Е. Н. Лысенко, В. Е. Виноградов, 2007).

Матеріали представлених досліджень доповнюють дані та розширюють уявлення щодо теоретичних положень системи підготовки кваліфікованих веслярів на байдарках і каное залежно від доцільності моделювання компонентів функціональної підготовленості з урахуванням статі, віку, кваліфікації цільових настанов етапу багаторічної підготовки (В. Дяченко, 2003; А. Sousa, J. Ribeiro, M. Sousa, et al, 2014; С. Коваленко, С. Гречуха, 2016; Ван Вейлун, А. Дяченко, 2018).

Новими даними є:

системний підхід до моделювання потужності і ємності енергозабезпечення роботи на підставі підвищення цільової спрямованості контролю, розробки узагальнених, групових та індивідуальних моделей потужності і ємності енергозабезпечення, та спеціальної роботоздатності веслярів на байдарках, обґрунтування можливостей їх використання у процесі тренувальної і змагальної діяльності;

розроблені узагальнені, групові й індивідуальні моделі параметрів потужності і ємності енергозабезпечення з урахуванням статі, віку та кваліфікації веслярів на байдарках на дистанції 200 м, 500 м, і 1000 м;

розроблені моделі ергометричної потужності роботи в зоні реалізації потужності і ємності анаеробного, й аеробного енергозабезпечення. Ці дані послужили підставою для індивідуалізації режимів тренувальних навантажень у процесі спеціальної фізичної підготовки;

розроблені режими тренувальних навантажень, які спрямовані на підвищення спеціальної роботоздатності на підставі модельних характеристик потужності і ємності енергозабезпечення роботи веслярів на байдарках.

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

ВИСНОВКИ

1. Аналіз спеціальної літератури, джерел мережі Інтернет показав, що існує дефіцит науково-обґрунтованих даних щодо підвищення спеціальної фізичної підготовленості веслярів на байдарках на підставі модельних характеристик потужності і ємності енергозабезпечення. Це пов'язане з постійною зміною програми змагань Ігор Олімпіад 2008–2020 рр., а також зі зміною критеріїв оцінки нормативних параметрів функціонального забезпечення спеціальної роботоздатності веслярів. Зміна критеріїв оцінки зумовлена інтенсифікацією тренувального процесу, збільшенням його спеціалізованої спрямованості на конкретні види змагань, впровадженням сучасних технологій і знань теорії й методики спортивної підготовки, що обмежує можливості підвищення ефективності керування, реалізації функції контролю, планування, відбору і спортивної орієнтації, удосконалення засобів і методів спортивного тренування.

2. Відсутній системний підхід до моделювання потужності і ємності енергозабезпечення роботоздатності веслярів, що ґрунтується на розробці

узагальнених, групових і індивідуальних моделей підготовленості, обґрунтуванні шляхів їх раціонального використання в системі фізичної підготовленості веслярів на байдарках залежно від статі, віку, спеціалізації, етапу багаторічної підготовки.

3. Розроблено алгоритм моделювання, який включає дидактично обґрунтовану послідовність дій:

1) моделювання системи контролю й оцінки, полягає в обґрунтуванні комплексу тестових завдань із визначенням інформативних характеристик потужності і ємності енергозабезпечення;

2) розробку моделей – формування структури моделей і нормативних характеристик показників. Інтерпретація кількісних і якісних характеристик моделей у відповідності до віку, кваліфікації та спеціалізації веслярів на байдарках;

3) моделювання режимів роботи у процесі спеціальної фізичної підготовки веслярів – розробка нормативних параметрів тренувальних навантажень у відповідності до індивідуальних модельних характеристик потужності і ємності енергозабезпечення роботи.

4. Розроблені узагальнені, групові й індивідуальні моделі характеристик потужності і ємності енергозабезпечення спеціальної роботоздатності веслярів на байдарках. Узагальнені моделі включають характеристики юних кваліфікованих веслярів, які перебувають на етапі підготовки до вищих досягнень. Інтерпретація характеристик потужності і ємності аеробного й анаеробного енергозабезпечення ($VO_2 \max_{\text{відн}}$, $VO_2 \max_{\text{абс}}$, MAOD, $VO_2 \cdot HR^{-1}$, $V_E \cdot VCO_2^{-1}$, La) та ергометричної потужності роботи (\bar{W} 30 с; \bar{W} AT, $\bar{W} VO_2 \max$, T $VO_2 \max$) спрямована на підвищення ефективності відбору та спортивної орієнтації для спортивного вдосконалення у веслуванні на байдарках. Групові моделі містять характеристики кваліфікованих веслярів, які спеціалізуються на дистанції 200 м, 500 м і 1000 м. Інтерпретація характеристик аеробного й анаеробного енергозабезпечення ($VO_2 \max_{\text{відн}}$, $VO_2 \max_{\text{абс}}$, $V_E \cdot VCO_2^{-1}$, La) та ергометричної потужності роботи (\bar{W} , ергометрична потужність роботи в тесті 30 с, ергометрична потужність роботи в тесті 4 хв) спрямована на оцінку рівня підготовленості, пошук резервів підвищення спеціальної роботоздатності, корекцію тренувального процесу з урахуванням спеціалізації веслярів. Індивідуальні моделі включають кількісні характеристики веслярів високого класу, які мають найбільш високі (унікальні) індивідуальні значення показників, вищі за характеристики узагальнених і групових моделей.

5. Узагальнені й індивідуальні моделі юних кваліфікованих веслярів на байдарках на етапі підготовки до головних змагань мають кількісні і якісні характеристики потужності і ємності енергозабезпечення:

юнаки: $VO_2 \max_{\text{відн}}$ – 59,3–65,5 і 65,5–72,1 $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$; $VO_2 \max_{\text{абс}}$ – 5,2–5,7 і 5,7–6,3 $\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}$; MAOD – 20,4–27,5 і 27,5–30,0 $\text{мл} \cdot \text{кг}^{-1}$; $VO_2 \cdot HR^{-1}$ – 28,2–32,0 і 32,0–34,5 ум. од.; $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ – 25,8–29,3 і 29,3–33,10 ум. од., La max – 10,0–14,1 і 14,1–16, $\text{ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$; \bar{W} 30 с – 328,5–371,3 і 371,3 – 400,2 Вт; \bar{W} AT – 164,2–

192,0 і 192,0–211,3 Вт; $\bar{W}VO_2 \max$ – 202,4–236,8 і 236,8–267,2 Вт; Т ЕПР $VO_2 \max$ – 86,5–115,3 і 115,3–135,2 с;

дівчата: $VO_2 \max_{\text{відн}}$ – 54,2–61,4 і 61,4–70,0 мл·хв⁻¹·кг⁻¹; $VO_2 \max_{\text{абс}}$ – 3,8–4,0, 4,0–4,4 л·хв⁻¹; MAOD – 14,0–18,2 і 18–22,1 мл·кг⁻¹; $VO_2 \cdot HR^{-1}$ – 21,4–25,4 и 25,4–27,5 ум. од.; $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ – 22,3–27,0 і 27,0–30,0 ум. од.; La max – 9,8–12,1 і 12,1–14,5 ммоль·л⁻¹; \bar{W} 30 с – 275,8–304,9 і 304,9–314,9 Вт; \bar{W} АТ – 66,2–83,2 і 83,2–90,0 Вт; $\bar{W}VO_2 \max$ – 81,0–99,8 і 99,8–110,2 Вт; Т ЕПР $VO_2 \max$ – 57,5–79,0 і 79,0–97,2 с.

6. Групові й індивідуальні моделі кваліфікованих веслярів на байдарках, які спеціалізуються на дистанції 200 м і 500 м, включають кількісні і якісні характеристики потужності і ємності енергозабезпечення:

чоловіки: $VO_2 \max_{\text{відн}}$ – 61,2–67,0 і 67,0–71,1 мл·хв⁻¹·кг⁻¹; $VO_2 \max_{\text{абс}}$ – 5,0–5,5 і 5,5–6,2 л·хв⁻¹; La max – 13,9–19,4 і 19,4–20,9 ммоль·л⁻¹; \bar{W} 10 с – 401,0–439,2 і 439,2 – 495,5 Вт; \bar{W} 25–30 с (тест 30 с) – 390,2–411,1 і 411,1–435,7 Вт; \bar{W} 30 с (тест 30 с) – 388,2–407,1 і 407,1–425,2 Вт; \bar{W} 90 с 238,5–257,0 і 257,0–389,8 с;

жінки: $VO_2 \max_{\text{відн}}$ – 52,8–58,1 і 58,1 – 60,5 мл·хв⁻¹·кг⁻¹; $VO_2 \max_{\text{абс}}$ – 3,4–3,9 і 3,9–4,3 л·хв⁻¹; La max – 9,1–13,3 і 13,3–15,1 ммоль·л⁻¹; \bar{W} 10 с – 252,0–300,1 і 300,1 – 338,2 Вт; \bar{W} 25–30 с (тест 30 с) – 232,2–290,5 і 290,5–331,4 Вт; \bar{W} 30 с (тест 30 с) – 242,2–289,0 і 289,0–335,3 Вт; \bar{W} 90 с 186,0–217,9 і 217,9–225,0 с.

7. Групові й індивідуальні моделі кваліфікованих веслярів на байдарках, які спеціалізуються на дистанції 1000 м, включають кількісні і якісні характеристики потужності і ємності енергозабезпечення: $VO_2 \max_{\text{відн}}$ – 63,0–67,7 і 67,7–71,2 мл·хв⁻¹·кг⁻¹; $VO_2 \max_{\text{абс}}$ – 5,4–5,9 і 5,9–6,2 л·хв⁻¹; $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ (I частина дистанції) – 26,2–31,0 і 31,0–33,2 ум. од.; $V_E \cdot VCO_2^{-1}$ (II частина дистанції) – 27,1–35,0 і 35,0–37,1 ум. од.; La max – 11,2–15,4 і 15,4–20,1 ммоль·л⁻¹; \bar{W} 30 с (тест 30 с) – 397,8–421,0 і 421,0 – 455,0 Вт; і 217,6–227,5 Вт; \bar{W} 4 хв 125,0–155,3 і 155,3–160,0 с.

8. Розроблений системний похід до реалізації моделювання потужності і ємності системи енергозабезпечення в системі спеціальної фізичної підготовки кваліфікованих веслярів на байдарках містить три компоненти:

1) моделювання потужності і ємності енергозабезпечення в процесі подолання змагальної дистанції. У процесі моделювання змагальної дистанції проаналізовані показники часу подолання дистанції, ергометричної потужності роботи, показники споживання O_2 , виділення CO_2 і відношення легеневої вентиляції до виділення CO_2 , рівень концентрації лактату крові;

2) моделювання потужності і ємності енергозабезпечення і спеціальної роботоздатності в стандартних умовах виходу роботи при реалізації анаеробної і аеробної потужності і ємності. Індивідуалізація режимів тренувальних вправ. У процесі моделювання проаналізовані показники ергометричної потужності роботи, споживання O_2 , виділення CO_2 , відношення легеневої вентиляції до виділення CO_2 , рівень концентрації лактату крові;

3) моделювання тренувальних занять, спрямованих на підвищення потужності і ємності енергозабезпечення роботи на підставі оцінки реакції КРС, енергозабезпечення роботи, зіставлення досягнутих характеристик

потужності і ємності енергозабезпечення з модельними характеристиками підготовленості веслярів на байдарках. У процесі моделювання режимів тренувальних вправ веслярів проаналізовані індивідуальні характеристики ергометричної потужності, споживання O_2 , відношення легеневої вентиляції й виділення CO_2 , рівень концентрації лактату крові.

10. Розроблені режими тренувальних навантажень спрямовані на розвиток потужності та ємності енергозабезпечення. Режими А, Б, В, Г диференційовані за ступенем виразності потужності кардіореспіраторної системи, аеробного і анаеробного енергозабезпечення. Показники, зареєстровані у процесі моделювання режимів тренувальних вправ, відповідали показникам групових та індивідуальних моделей підготовленості кваліфікованих веслярів на байдарках.

Підстави для продовження досліджень у цьому напрямку пов'язані з розробкою модельних характеристик спеціальної фізичної підготовки, моделей тренувальних занять і мікро-, мезо-, макроциклів тренувального процесу веслярів на байдарках на різних етапах спортивного вдосконалення. У зв'язку зі зміною програми змагань на Іграх Олімпіад вимагає проведення спеціального аналізу моделювання підготовки й підготовленості веслярів на каное.

Список публікацій здобувача

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Ван Синьинань, Го Пенчен, Дьяченко А. Оценка специальной работоспособности гребцов на байдарках и каноэ на дистанции 200 м. Молодіжний науковий вісник Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Л. Українки. 2016;(21):138-43. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавторів в організації досліджень і математичній обробці матеріалів даних.*

2. Ван Синьинань. Реакция кардиореспираторной системы гребцов на байдарках и каноэ на дистанции 200 м на стандартные тренировочные и соревновательные нагрузки. Молодіжний науковий вісник Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Л. Українки. 2016; (22):143-8. Фахове видання України.

3. Ван Синьинань. Реакция кардиореспираторной системы и ее влияние на специальную работоспособность гребцов-спринтеров. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2017;3(29):43-8. Фахове видання України.

4. Ван Синьинань. Специфические особенности контроля и оценки функционального обеспечения специальной работоспособности гребцов-спринтеров. В: Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. Вип. 4(98). Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова; 2018. с. 28-32. (Наук.-пед. проблеми фіз. культури; 15). Фахове видання України.

5. Ван Сіньїнань, Дьяченко А. Підвищення ефективності фізичної підготовки веслувальників-спринтерів на байдарках і каное на основі аналізу реакції кардіореспіраторної системи. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2018; (1):3-8. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача*

полягає у виявленні проблеми, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавтора полягає в інтерпретації результатів дослідження.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Дьяченко Андрей, Ван Синьинань Реакция кардиореспираторной системы гребцов на байдарках и каноэ на тренировочные нагрузки спринтерского типа. Сучасний рух науки: тези доп. ііі міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 1-2 жовтня 2018 р. – Дніпро, 2018. – 748 с. – с. 181-184. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні дослідження та формулюванні висновків. Внесок співавтора інтерпретації результатів дослідження.*

АНОТАЦІЯ

Ван Синьинань. «Моделювання потужності та ємності енергозабезпечення роботоздатності кваліфікованих веслярів на байдарках». – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук (доктора філософії) з фізичного виховання та спорту зі спеціалізації 24.00.01 – Олімпійський та професійний спорт – Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2018 рік.

У дисертації розглянута проблема підвищення ефективності спеціальної фізичної підготовки веслярів на каное на підставі моделювання параметрів потужності і ємності енергозабезпечення роботоздатності кваліфікованих веслярів на байдарках.

Представлений процес моделювання потужності і ємності енергозабезпечення включав моделювання контролю, оцінку й інтерпретацію показників, і вибір засобів спеціальної фізичної підготовки. В основі процесу розробка узагальнених, групових і індивідуальних моделей функціональної підготовленості, обґрунтування можливостей їх реалізації з урахуванням віку, статі, кваліфікації і спеціалізації веслярів. Показані нові можливості контролю, оцінки і інтерпретації показників потужності і ємності енергозабезпечення, їх визначення як критеріїв нормування тренувальних навантажень в системі спеціальної фізичної підготовки веслярів на байдарках. Розроблені моделі ергометричної потужності роботи в зоні реалізації потужності і ємності анаеробного й аеробного енергозабезпечення. Ці дані послужили підставою для індивідуалізації режимів тренувальних навантажень у процесі спеціальної фізичної підготовки. На цій підставі розроблені режими тренувальних навантажень, які спрямовані на підвищення спеціальної роботоздатності на підставі модельних характеристик потужності і ємності енергозабезпечення роботи веслярів на байдарках.

Результати аналізу показали позитивний вплив підвищення спеціальної роботоздатності веслярів на підставі комплексного моделювання фізичної підготовки веслярів.

Ключові слова: веслування на байдарках, потужність і ємність енергозабезпечення, моделювання, спеціальна роботоздатність

SUMMARY

Wang Xinyinan. Power and Energy Supply Volume of Qualified Kayakers' Working Capacity Characteristics Modeling". – Manuscript.

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

The thesis deals with the problem of increasing the efficiency of the special physical training of canoe rowers on the basis of power and energy supply volume of qualified canoe athletes' working capacity parameters modeling.

The generalization of experimental data and theoretical analysis were realized, the main research results were formed, the practical and theoretical significance of the work was revealed. In the course of the thesis research, three groups of data were obtained: the results, confirming the available data, are complementary and completely new.

The presented process of modeling power and capacity of power supply included modeling control, evaluation and interpretation of indicators, and the choice of special training tools. At the heart of the process is the development of generalized, group and individual models of functional preparedness, substantiation of the possibilities of their implementation, taking into account the age, gender, qualifications and specialization of the rowers. New possibilities of control, estimation and interpretation of indicators of capacity and capacity of power supply are shown, their definition as criteria of normalization of training loads in the system of special physical preparation of rowers on kayaks. Models of ergometric power work in the area of power and capacity utilization of anaerobic and aerobic power supply have been developed. These data served as the basis for the individualization of training load modes in the process of special physical training. On this basis, there are designed modes of training loads, which are aimed at increasing the special robustness based on the model characteristics of power and capacity of energy supply of the work of the kayak rowers. The analysis results showed a positive effect of the rowers' increased special working capacity on the basis of the physical training for rowing athletes complex modeling. Kayakers of the main group have become prize-winners at the Asian games, the Kayak Championships of China and Shandong Province. The obtained results prove the efficiency of the power and energy supply volume characteristics modeling, which allow to develop the basis for increasing the specialized focus of special physical training and the development of training means for their application in the special physical training of canoe athletes at various stages of sports skills improvement.

Keywords: kayak, power and energy supply volume, modeling, special working capacity.

Підписано до друку 29.03.2019 р. Формат 60x90¹/16. Папір офс.
Друк офс. Автор. арк. 0,9. Тираж 100 екз. Замовл. № 43.

Видавництво та друк - Інформаційно-видавничий центр УБЕНТЗ Товариства «Знання» України.
03680, м. Київ, вул. Велика Васильківська (Червоноармійська), 57/3, к. 314.
Тел. 287-41-45, 287-30-97. E-mail: znannya-real@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 217 від 11.10.2000 р.