

У 517.177
ЖС 731

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ УКРАЇНИ**

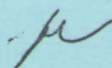
Жирнов Олександр Валерійович

УДК: 796.32.071.5

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІКИ ВЕСЛУВАННЯ
КВАЛІФІКОВАНИХ БАЙДАРЧНИКІВ НА ОСНОВІ
МОДЕЛЮВАННЯ КІНЕМАТИЧНОЇ СТРУКТУРИ РУХІВ**

24.00.01 – Олімпійський і професійний спорт

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



Київ – 2008

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Національному університеті фізичного виховання і спорту України, Міністерство України у справах сім'ї, молоді та спорту

Науковий керівник кандидат педагогічних наук, доцент **Гамалій Володимир Васильович**, Національний університет фізичного виховання і спорту України, завідувачий лабораторією біомеханічних технологій у фізичному вихованні та спорті

Офіційні опоненти:

доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор

Ахметов Рустам Фагімович, Житомирський державний університет ім. Івана Франка, завідувачий кафедрою теорії і методики фізичного виховання

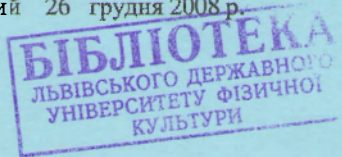
доктор технічних наук, професор

Заневський Ігор Пилипович, Львівський державний університет фізичної культури, завідувачий кафедрою економіки, інформатики та кінезіології

Захист відбудеться 30 січня 2009 р. о 14.00 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.829.01 у Національному університеті фізичного виховання і спорту України (03680, Київ-150, вул. Фізкультури, 1)

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Національного університету фізичного виховання й спорту України (03680, Київ-150, вул. Фізкультури, 1).

Автореферат розісланий 26 грудня 2008 р.



Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

В. І. Воронова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Сучасна підготовка веслярів-байдарочників – складний процес, що складається з технічної, тактичної, фізичної та психологічної підготовки. Технічна підготовка спортсменів є одним із пріоритетних напрямків спортивного тренування (В.М. Дячков, 1967; М.Г. Озолін, 1970; Л.П. Матвєєв, 1999; А.М. Лапутін, 2001; В.М. Платонов, 2004; Р.Ф. Ахметов, 2007).

1234

Багато авторів, досліджуючи процес тренування веслярів, вивчали особливості технічної підготовки спортсменів. Сьогодні з даної проблеми накопичений великий обсяг інформації: установлений ступінь впливу різних параметрів рухової діяльності байдарочників на ефективність виконання робочої фази циклу гребка, вивчена залежність сили опору середовища від швидкості руху байдарки для веслярів різної маси (В.П. Бродов, 1971; В.В. Бойко, 1977); проведений комплексний аналіз біомеханічних характеристик координаційної структури рухів у веслуванні на байдарках із застосуванням інструментальних методів, установлені закономірності керування рухами у веслуванні на байдарках (О.М. Ніконоров, 1978); досліджена підводна просторова й динамічна векторна побудова гребка, створена біомеханічна модель гребка на байдарці, установлені особливості кінематики поступального руху човна, визначено гідродинамічний опір, що протидіє руху судна, і чинники, що впливають на його величину (Е.А. Краснов, 1982); вивчена динаміка роботи м'язів, що забезпечує оптимальну структуру рухів веслярів, установлені взаємозв'язки між характеристиками динаміки докладання зусиль до весла, ротацією тулуба й міжм'язовою координацією (О.К. Красильщиков, 1984); розроблені середньогрупові модельні характеристики технічної підготовленості веслярів-байдарочників високої кваліфікації, виявлений ступінь відповідності середньогруповим модельним характеристикам даних окремих спортсменів (Л.А. Яценко, 1984); розроблена система педагогічного контролю спортивно-технічної підготовленості з урахуванням динаміки інерційних процесів у веслуванні (М.І. Сябро, 1990); виявлені біомеханічні особливості побудови гребка, кореляційна і факторна структури технічної підготовленості та дискримінативні ознаки техніки спортсменів різної кваліфікації, розроблені методи програмування й корекції характеристик техніки веслування (Г.Г. Разумов, 1991).

Слід підкреслити, що представлена інформація отримана при вивченні й аналізі веслувальної локомоції на човнах старої конструкції.

Одним з важливих напрямків, які визначають прогрес сучасного спорту, є розробка й використання нового спортивного інвентарю, що радикально впливає на зміну спортивної техніки й методики підготовки спортсменів (В.М. Платонов, 2004). Зменшення ширини човнів призвело до зниження

лобового опору водного середовища при русі човна й збільшення його швидкості, що зумовило зміни в техніці веслування (В.І. Гадунаєв, 2001). Це підтверджують результати досліджень (В. Клепшньов, 2002), у яких проведений порівняльний аналіз динаміки швидкості човна, темпо-ритмових характеристик і потужності роботи на човнах старої й нової конструкції, вивчені особливості динамічних характеристик гребка на човнах нової конструкції.

Разом з цим, раціональне положення тіла спортсмена й кінематична структура рухів у різних фазах циклу гребка, які значною мірою впливають на швидкість човна при веслуванні на човнах нової конструкції, вимагають подальшого вивчення.

Підвищення ефективності керування тренувальним процесом може бути пов'язане з використанням різних моделей техніки веслувальної локомоції: математичних, біомеханічних, фізичних тощо (В.В. Гамалій, 2007; І.П. Заневський, 2007). Математичні моделі оптимальної кінематичної структури гребка, що мають функціональні залежності, дозволяють прогнозувати варіанти техніки, орієнтовані на досягнення бажаної результативності.

При веслуванні на човнах нової конструкції стає актуальним удосконалення техніки веслувальної локомоції кваліфікованих спортсменів на основі розробки моделей оптимальної кінематичної структури рухів.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами

Дисертація виконана згідно «Зведеного плану НДР в сфері фізичної культури та спорту на 2001–2005 рр.» Державного комітету України з питань фізичної культури та спорту за темою: 1.4.10 «Удосконалення засобів і методів технічної підготовки кваліфікованих спортсменів». Номер державної реєстрації 0104U003839.

З 2006 року робота виконувалася у відповідності зі «Зведеним планом НДР в сфері фізичної культури та спорту на 2006–2010 рр.» Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту за темою: 2.2.2 «Удосконалення засобів і методів технічної підготовки кваліфікованих спортсменів». Номер державної реєстрації 0104U003839.

Внесок дисертанта полягає в створенні моделей кінематичної структури техніки веслування байдарочників різної кваліфікації на човнах нової конструкції й розробки на їх засадах методики технічної підготовки кваліфікованих веслярів.

Мета роботи – обґрунтувати й розробити методику вдосконалення техніки веслування кваліфікованих спортсменів на основі моделювання кінематичної структури веслувальних рухів.

Завдання:

1. Вивчити структуру й зміст процесу технічної підготовки у веслуванні на байдарках на сучасному етапі наукових досліджень.

2. Вивчити кінематичну структуру веслувальних рухів у спортсменів різної кваліфікації при веслуванні на човнах різної конструкції.

3. Визначити відмінності в техніці веслування на човнах нової конструкції у спортсменів різної кваліфікації й розробити моделі кінематичної структури техніки рухових дій кваліфікованих веслярів.

4. Обґрунтувати й розробити методика вдосконалення техніки веслування кваліфікованих байдарочників у змагальному періоді на основі моделювання кінематичної структури веслувальних рухів і визначити її ефективність.

Об'єкт дослідження – технічна підготовка у веслуванні на байдарках.

Предмет дослідження – кінематична структура техніки веслувальних рухів кваліфікованих байдарочників.

Методи дослідження. Для рішення поставлених завдань і одержання об'єктивних даних у роботі використані такі методи дослідження: аналіз спеціальної науково-методичної літератури, педагогічне спостереження, педагогічний експеримент, антропометричні виміри, відеозйомка, відеокomp'ютерний аналіз кінематичних характеристик руху, методи моделювання, методи математичної статистики.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що:

- вперше обґрунтована методика технічної підготовки кваліфікованих байдарочників при веслуванні на човнах нової конструкції на основі моделей кінематичної структури рухів;

- вперше розроблено моделі раціональної кінематичної структури техніки рухових дій кваліфікованих байдарочників при веслуванні на човнах нової конструкції;

- доповнено кількісні характеристики кінематичної структури веслувальних рухів кваліфікованих спортсменів з урахуванням нових конструктивних особливостей човнів;

- уточнено особливості кінематичної структури техніки веслування на човнах нової конструкції для провідних спортсменів світу;

- доповнено об'єктивні критерії оцінки технічних дій спортсменів при веслуванні на човнах нової конструкції.

Практична значущість отриманих результатів полягає в розробці методики технічної підготовки кваліфікованих байдарочників на підставі вивчених моделей кінематичної структури рухових дій спортсменів різної кваліфікації при веслуванні на човнах нової конструкції. Впровадження запропонованої методики в практику спорту дозволило підвищити ефективність технічної підготовки веслярів-байдарочників.

Особистий внесок здобувача полягає у визначенні актуальності теми, формуванні наукової ідеї, постановці мети й завдань дослідження, в організації та проведенні теоретичної й експериментальної роботи, кількісного і якісного аналізу й обробки отриманих результатів, обґрунтуванні, розробці й

впровадженні методики вдосконалення техніки веслування кваліфікованих байдарочників, підготовці публікацій.

Апробація результатів дослідження. Результати проведених досліджень доповідалися на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Молода спортивна наука» (Львів, 2006), на першій Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання вищої професійної освіти» (Донецьк, 2007), на I Міжнародній науковій конференції молодих учених (Київ, 2008), на Всеукраїнській конференції «Актуальні проблеми біомеханіки спорту» (Чернігів, 2008), щорічних наукових конференціях кафедри кінезіології (2005–2008) і НДІ Національного університету фізичного виховання і спорту України (2005–2008). Також результати досліджень доповідалися на Всеукраїнському семінарі підвищення кваліфікації тренерів з веслування на байдарках і каное й веслувального слалому (Київ, 2007).

Матеріали досліджень використані в лекційному курсі «Біомеханічні особливості спортивної техніки» для студентів V курсу НУФВСУ в лекції «Удосконалення спортивно-технічної майстерності».

Публікації. За проблемою досліджень опубліковано 8 наукових праць, п'ять з яких представлені в спеціалізованих журналах і збірниках, затверджених ВАК України.

Структура й обсяг дисертації. Робота виконана відповідно до вимог ВАК України на 180 аркушах комп'ютерного тексту й складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних літературних джерел, ілюстрована 22 таблицями й 25 рисунками. Список літератури вміщує 188 джерел авторів країн СНД і 25 іноземних.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі обґрунтована актуальність проблеми, визначені об'єкт, предмет, мета й завдання дослідження; розкриті новизна й практична значущість роботи, особистий внесок здобувача; описана сфера апробації результатів дослідження, зазначена кількість публікацій.

Перший розділ «Удосконалення техніки веслування на байдарках на сучасному етапі» присвячений теоретичному аналізу літературних джерел, розглянутих у дисертаційній роботі.

У результаті аналізу літературних джерел нами встановлено, що технічна підготовка є одним із провідних чинників, що впливають на досягнення високих спортивних результатів.

На сучасному етапі розвитку веслувального спорту відбулося вдосконалення конструкції спортивних човнів. У результаті ширина човнів зменшилася, що призвело до зміни рухової структури техніки веслувальної локомоції.

Також встановлено, що методика технічної підготовки кваліфікованих байдарочників у наш час вимагає наукового обґрунтування з урахуванням

нових конструктивних особливостей човнів. Недостатньо вивчені особливості техніки при веслуванні на човнах нової конструкції, відсутні дані про кількісні розходження характеристик елементів техніки веслування на човнах різної конструкції, недостатньо вивчені біомеханічні особливості поз байдарочників і кінематичної структури виконання веслувальних рухів. Відсутні кількісні критерії ефективності техніки веслування для байдарочників різної кваліфікації, а також зразки оптимальної кінематичної структури техніки веслування, які могли б сприяти розробці моделей технічних дій веслярів різної кваліфікації.

Сучасна практика показує, що в наш час методика вдосконалення техніки веслування кваліфікованих спортсменів вимагає оптимізації з урахуванням змін у конструкції веслувальних човнів і перевірки її ефективності в умовах експериментальних досліджень.

У другому розділі «**Методи та організація досліджень**» описані й обґрунтовані методи дослідження, які доповнюють один одного й відповідають об'єкту, предмету, меті й завданням роботи. У дослідженнях використовувалися такі методи: аналіз спеціальної науково-методичної літератури, педагогічні спостереження, антропометрія, відеозйомка, відеокомп'ютерний аналіз кінематичних характеристик руху, педагогічний експеримент, методи моделювання, методи математичної статистики.

Дослідження проводилися в три етапи з жовтня 2004 р. до вересня 2007 р. на кафедрі кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України та водноспортивних базах ДФСК «Локомотив», ФСТ «Динамо» і Київського спортивного ліцею-інтернату. У дослідженнях взяли участь 17 кваліфікованих веслярів-байдарочників.

На *першому етапі* (з жовтня 2004 р. до вересня 2005 р.) був проведений аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури й педагогічних спостережень, вивчені особливості технічної підготовки у веслуальному спорті. Визначені мета, завдання, об'єкт, предмет і програма дослідження; опановані адекватні методи вивчення кінематичної структури техніки веслування кваліфікованих байдарочників, розроблені протоколи дослідження.

На *другому етапі* (з жовтня 2005 р. до березня 2007 р.) був проведений констатуючий експеримент, метою якого стало створення бази даних кількісних показників кінематичної структури веслувальних рухів у спортсменів-байдарочників різної кваліфікації і їхніх антропометричних даних. Проведено систематизацію результатів дослідження, аналіз даних, отриманих у процесі проведення досліджень, визначені характерні ознаки кінематичної структури техніки веслування байдарочників різної кваліфікації, побудовані статистичні й регресійні моделі кінематичної структури технічних дій байдарочників різної кваліфікації та на їх підставі оптимізована методика вдосконалення техніки веслування на човнах нової конструкції.

На *третьому етапі* дослідження (з квітня 2007 р. до вересня 2007 р.) проводився формуючий експеримент з метою апробування розробленої нами методики технічної підготовки кваліфікованих байдарочників. Отримано дані про зміни в кінематичній структурі техніки веслування на човнах нової конструкції. Узагальнено результати досліджень, зроблені висновки й розроблені практичні рекомендації.

У третьому розділі «**Особливості кінематичної структури техніки веслування на човнах різної конструкції у байдарочників різної кваліфікації**» представлені дані констатуючого експерименту.

У зв'язку з зміною конструкції човнів нами проведено порівняльний аналіз кінематичної структури техніки веслування на човнах різної конструкції, в результаті якого були виявлені достовірні розходження в часовій структурі веслувальних рухів: ритм веслування на човнах нової конструкції склав 2:1, а на човнах старої конструкції 2,2:1. Тривалість всіх періодів циклу гребка на човнах старої конструкції більше, ніж на човнах нової конструкції: опорного періоду ліворуч – на 0,04 с ($p < 0,05$), праворуч – на 0,02 с ($p < 0,05$), а безопорних – на 0,02 с ($p < 0,05$).

Також виявлені достовірні розходження в просторовій і просторово-часовій структурах веслувальних рухів і в динаміці швидкості човна в циклі гребка (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристики техніки веслування у провідних веслярів світу на човнах різної конструкції

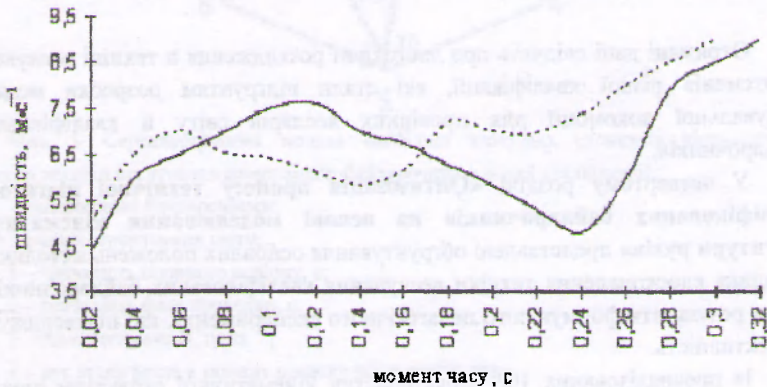
Вимірюваний показник	Човни старої конструкції (n=10)		Човни нової конструкції (n=10)	
	x	S	x	S
Середня швидкість човна за цикл гребка, м·с ⁻¹	4,97	0,11	5,14*	0,16
Темп веслування, гр·хв. ⁻¹	122,9	1,12	126,4*	0,99
Переміщення лопаті весла за опорний період, м				
праворуч	1,46	0,03	1,42*	0,02
ліворуч	1,47	0,05	1,4*	0,07
Середня швидкість лопаті весла за опорний період, м·с ⁻¹				
праворуч	6,75	0,05	6,82*	0,08
ліворуч	6,74	0,05	6,82*	0,09

Примітка. * – $p < 0,05$

Для визначення впливу антропометричних показників тіла байдарочників на техніку веслування були проаналізовані взаємозв'язки між цими показниками і характеристиками кінематичної структури техніки виконання веслувальних рухів. У результаті аналізу отримано тільки один значущий коефіцієнт кореляції між показником суми (ширина плечей + довжина витягнутої руки) й довжиною гребка ($r=0,69$, $p<0,05$). На підставі отриманих даних ми можемо зробити висновок, що у кваліфікованих спортсменів-байдарочників, які брали участь у нашому експерименті, практично відсутній вплив антропометричних розмірів тіла на різні параметри кінематичної структури техніки виконання веслувальних рухів і швидкість човна в циклі гребка.

Були виявлені відмінності в техніці веслувальної локомоції у спортсменів різної кваліфікації при веслуванні на човнах нової конструкції. Експерсія кута в ліктьовому суглобі руки, що тягне, за опорну фазу у провідних спортсменів світу менша в середньому на 8° ($p<0,05$), кут атаки весла в сагітальній проекції в першій половині опорної фази у провідних веслярів світу більший на 11° ($p<0,05$).

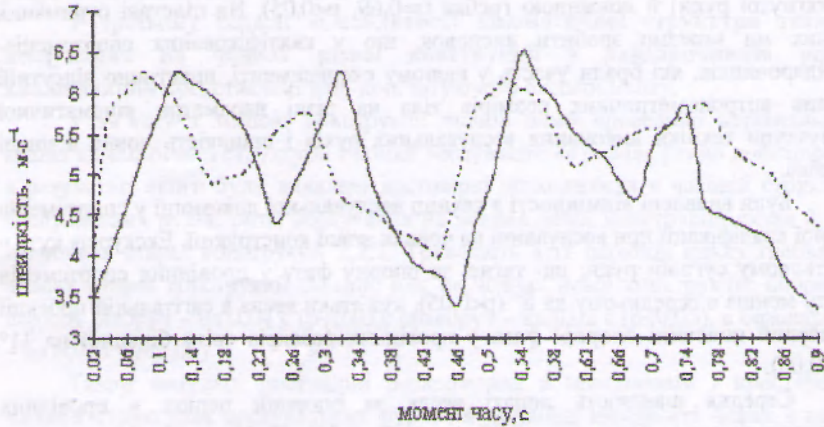
Середня швидкість лопаті весла за опорний період у провідних спортсменів світу більша на $0,07 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p<0,05$). Найбільш істотна різниця динаміки швидкості лопаті весла спостерігається у другій половині проводки (мал. 1). У цей період швидкість лопаті у висококваліфікованих спортсменів вища на $1,8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p<0,05$).



Мал. 1. Динаміка зміни швидкості лопаті весла в опорній фазі гребка в сагітальній площині в спортсменів різної кваліфікації:

- кваліфіковані байдарочники;
- провідні спортсмени світу

Середня швидкість човна за цикл гребка в спортсменів високої кваліфікації вище на $0,43 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$). Крім того виявлено, що зміна швидкості човна за цикл гребка в провідних спортсменів світу менша на $0,32 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$), ніж у кваліфікованих байдарочників (мал. 2).



Мал. 2. Динаміка зміни поступальної швидкості човна за цикл гребка в спортсменів різної кваліфікації:

- кваліфіковані байдарочники;
- провідні спортсмени світу

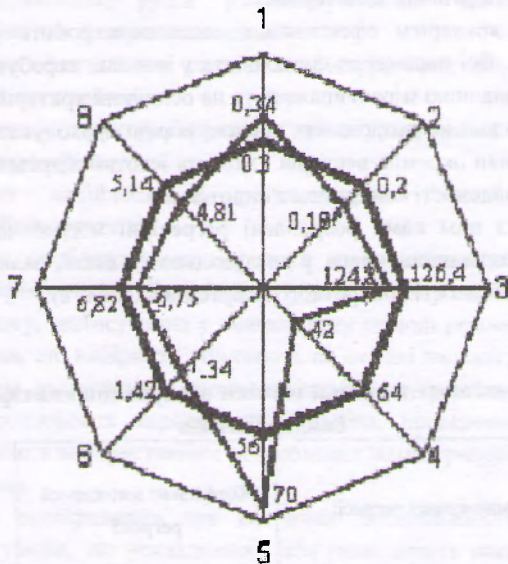
Отримані дані свідчать про достовірні розходження в техніці веслування спортсменів різної кваліфікації, які стали підґрунтям розробки моделей веслувальної локомоції для провідних веслярів світу й кваліфікованих байдарочників.

У четвертому розділі «Оптимізація процесу технічної підготовки кваліфікованих байдарочників на основі моделювання кінематичної структури рухів» представлені обґрунтування основних положень методики та методика вдосконалення техніки веслування кваліфікованих байдарочників, а також результати формуючого педагогічного експерименту, що підтверджують її ефективність.

Із проаналізованих 106 характеристик кінематичної структури рухових дій веслярів-байдарочників різної кваліфікації нами були виділені ті, що спричиняють найбільший вплив на швидкість човна. На підставі даних кореляційного аналізу ми встановили значущі взаємозв'язки між окремими параметрами кінематичної структури веслувальних рухів і середньою швидкістю човна за цикл гребка.

Нами були визначені сім найбільш інформативних показників, які мали найбільший вплив на ефективність техніки веслування, а саме: переміщення ($r=0,76$) і швидкість ($r=0,85$) лопаті весла в опорному періоді, тривалість опорного періоду ($r=0,79$) і фази проводки ($r=0,8$), кут між веслом і площиною води в момент захвату ($r=0,71$), кут у ліктьовому суглобі руки, що тягне ($r=0,74$).

Виявлені розходження в технічних діях спортсменів різної кваліфікації дозволили побудувати статистичні середньогрупові моделі технічної підготовленості спортсменів (мал. 3)



Мал. 3. Средньогрупова модель найбільш значущих елементів кінематичної структури техніки веслування спортсменів-байдарочників різної кваліфікації:

— кваліфіковані байдарочники;

— провідні спортсмени світу;

1 – тривалість опорного періоду, с;

2 – тривалість фази проводки, с;

3 – темп веслування, гр·хв⁻¹;

4 – кут атаки весла в момент початку захоплення, град;

5 – кут у ліктьовому суглобі руки, що тягне в момент закінчення опорного періоду, град;

6 – переміщення лопаті весла за опорну фазу, м;

7 – середня швидкість лопаті весла за опорний період, м·с⁻¹;

8 – середня швидкість човна в циклі гребка, м·с⁻¹

На підставі статистичних середньогрупових моделей технічної підготовленості спортсменів було обгрунтовано, розроблено та впроваджено в тренувальний процес методику вдосконалення технічної майстерності кваліфікованих байдарочників, що ґрунтується на моделюванні конкретних параметрів кінематичної структури рухових дій спортсменів і їх кількісних характеристик.

На думку фахівців (В.М. Платонов, 2004; І.П. Заневський, 2007) ефективність використання узагальнених і групових моделей для оптимізації й корекції тренувального процесу особливо висока при підготовці спортсменів, що не досягли вершин спортивної майстерності.

Основним критерієм ефективності виконання роботи у веслуванні є швидкість човна. Всі параметри, що входять у модель, перебувають у тісному взаємозв'язку й значною мірою впливають на основний критерій.

Групові моделі не дозволяють повною мірою враховувати індивідуальні особливості техніки окремих веслярів і можуть істотно відрізнитися від моделі технічної підготовленості конкретного спортсмена.

У зв'язку з цим нами розроблені регресійні моделі, що прогнозують задану середню швидкість човна у веслувальному циклі, залежно від моделі технічної підготовленості конкретного спортсмена (табл. 2).

Таблиця 2

Математичні моделі оцінки техніки веслування кваліфікованих байдарочників

№	Рівняння множинної регресії	Коефіцієнт множинної регресії	Похибка моделі
1	$Y = 1,701 - 0,0401x_1 + 0,611x_2 + 0,0137x_3 + 0,0098x_4 - 0,0028x_5 + 0,2979x_6 + 0,0989x_7$	0,724	1,12
2	$Y = 2,09 - 0,96305x_1 + 0,0215x_3 + 0,06x_7$	0,698	0,87

Примітки: Y – швидкість човна м s^{-1} ; x_1 – тривалість опорного періоду, с; x_2 – тривалість фази проводки, с; x_3 – темп веслування, $гр \cdot хв^{-1}$; x_4 – кут атаки весла в момент початку захоплення, град; x_5 – кут у літтьовому суглобі руки, що тягне в момент закінчення опорного періоду, град; x_6 – переміщення лопаті весла за опорний період, м; x_7 – середня швидкість лопаті весла за опорну фазу, м s^{-1} ;

1 – розгорнуте регресійне рівняння;

2 – регресійне рівняння для оперативного контролю

Використання в тренувальному процесі розроблених нами моделей істотно полегшує проведення етапного або оперативного контролю і дозволяє диференційовано оцінювати технічну підготовленість кваліфікованих байдарочників.

На основі моделей технічної підготовленості спортсменів різної кваліфікації нами розроблена методика технічного вдосконалення кваліфікованих байдарочників.

Запропонована методика спрямована на вдосконалення техніки веслувальної локомоції за рахунок корекції окремих елементів кінематичної структури веслувальних рухів у кваліфікованих байдарочників, що визначається рішенням наступних завдань:

- підвищення ефективності спеціалізованих рухових дій, що становлять основу техніки веслування;
- вдосконалення структури рухових дій з урахуванням індивідуальних особливостей спортсменів;
- підвищення надійності й результативності техніки веслування кваліфікованих байдарочників.

Основними особливостями методики є: зниження обсягу технічної підготовки кваліфікованих байдарочників у перехідному періоді й збільшення його у змагальному, застосування у змагальному періоді рекомендованих нами спеціальних вправ, що вибірково впливають на окремі параметри кінематичної структури техніки веслувальних рухів, використання тренажерного пристрою для корекції просторових характеристик гребка, проведення поточного й етапного контролю з використанням розроблених нами критеріїв ефективності техніки веслування.

В процесі експерименту при виконанні спеціальних фізичних вправ практикувались умови, що ускладнюють або полегшують виконання рухових дій: використання обтяжувачів і гідрогальмівних пристроїв, веслування на хвилі й у командних човнах, зміна хвату весла й т.д.; виконання веслувальних рухів у незвичних умовах (веслування при бічній хвилі, вітрі, течії).

Під час експерименту протягом дня проводилося два тренувальних заняття при шести тренувальних днях на тиждень. Пропоновані спеціальні вправи застосовувалися чотири рази на тиждень в основній частині заняття. Для забезпечення міцності формування рухової навички імітаційні фізичні вправи застосовувалися щодня в спеціальній розминці.

Для корекції й оперативного контролю технічних дій кваліфікованих байдарочників нами розроблено тренажерний пристрій, що дозволяє оптимізувати просторові характеристики руху лопаті весла в опорному періоді: точку початку захоплення води, відстань лопаті від борта в момент закінчення проводки, довжину гребка. Використання пристрою забезпечує візуальний контроль веслярем власних рухів. Система містить у собі маркери, нанесені на

човен, виносні контактні датчики та світловий сигналізатор. Цей пристрій може бути встановлений на будь-яку модель байдарки, а також на різні веслувальні ергометри й функціонувати при будь-якій інтенсивності виконуваної веслярем роботи.

Контроль біомеханічних характеристик здійснювався протягом експерименту за допомогою відеозйомки й комп'ютерного аналізу рухів.

Ефективність експериментальної методики вдосконалення техніки веслування кваліфікованих байдарочників була визначена у процесі педагогічного експерименту, що проводився на базах ДФСК «Локомотив» м. Київ, ФСТ «Динамо», м. Київ і Київського спортивного ліцею-інтернату в природних умовах навчально-тренувальних занять у змагальному періоді річного циклу підготовки веслярів протягом восьми тижнів. Реєстрація досліджуваних показників кінематичної структури техніки веслувальної локомоції проводилася на початку й наприкінці експерименту.

У дослідженнях брали участь вісім кваліфікованих байдарочників в експериментальній групі й дев'ять – у контрольній. Спортсмени контрольної групи тренувалися за загальноприйнятою методикою, а експериментальної – за запропонованою нами методикою вдосконалення техніки веслування.

Отримані дані про кінематичну структуру техніки веслування показали, що байдарочники, які входять у контрольну й експериментальну групи, на початку змагального періоду не мали достовірних розходжень за всіма досліджуваними показниками ($p > 0,05$). До закінчення експерименту у спортсменів обох груп відбулися позитивні зміни в кінематичній структурі техніки веслування, що, напевно, є результатом навчально-тренувальної роботи, проведеної протягом досліджень.

Застосування в експериментальній групі запропонованої нами методики сприяло достовірним змінам середньостатистичних значень п'ятих з семи досліджуваних показників, а саме: тривалість опорного періоду знизилася на 0,02 с ($p < 0,05$), довжина гребка збільшилася на 0,04 м ($p < 0,05$), кут атаки весла в момент початку захоплення збільшився на 6° ($p < 0,05$), кут у ліктьовому суглобі руки, що тягне, в момент закінчення опорного періоду зменшився на 7° ($p < 0,05$), середня швидкість лопаті весла за опорну фазу збільшилася на $0,04 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$), середня швидкість човна в циклі гребка збільшилася на $0,07 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$), що підтверджує ефективність запропонованої нами методики (табл. 3).

У контрольній групі достовірно покращилися тільки два з семи досліджуваних показників, а середня швидкість човна в циклі гребка збільшилася тільки на $0,03 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$).

Розроблена нами методика технічної підготовки дозволяє оптимізувати тренувальний процес кваліфікованих байдарочників, урахувавши особливості як усієї групи в цілому, так і окремих спортсменів.

**Характеристики параметрів техніки веслування у спортсменів
експериментальної та контрольної груп до і після проведення
експерименту**

Вимірюваний показник	Значення характеристик							
	Контрольна група (n=9)				Експериментальна група (n=8)			
	до експерименту		після експерименту		до експерименту		після експерименту	
	x	S	x	S	x	S	x	S
Темп веслування, гр·хв ⁻¹	124,2	4,8	124,9	3,9	124,6	5,1	124,8	4,9
Тривалість опорного періоду, с	0,34	0,008	0,34	0,009	0,34	0,008	0,32*	0,01
Тривалість проводки, с	0,2	0,009	0,22*	0,007	0,2	0,008	0,2	0,01
Переміщення лопаті весла за опорний період, м	1,33	0,09	1,35	0,03	1,34	0,02	1,38*	0,02
Швидкість лопаті весла, м·с ⁻¹	6,71	0,03	6,79*	0,04	6,72	0,04	6,79*	0,03
Кут між веслом і площиною води, град	42	3,5	44	3,8	43	3,0	49*	3,2
Кут у ліктьовому суглобі, град	71	4,7	68	3,9	69	3,4	62*	3,9
Швидкість човна, м·с ⁻¹	4,8	0,01	4,83*	0,01	4,81	0,02	4,88*	0,04

Примітка.* – $p < 0,05$

У п'ятому розділі «Аналіз і обговорення результатів дослідження» викладена характеристика повноти рішення завдань дослідження, узагальнюються результати експериментальної роботи, які підтверджують ефективність запропонованої нами методики вдосконалення техніки веслування кваліфікованих байдарочників.

У процесі дисертаційного дослідження отримано три групи відомостей: ті, що підтверджують дані, доповнюють їх та абсолютно нові.

У результаті досліджень нами були підтверджені дані про кількісні показники часової, просторової й просторово-часової структур техніки веслування на човнах старої конструкції (В.Б. Иссурін, 1978; О.М. Ніконоров, 1980–1986; І. І. Разумов, 1991) а також про те, що при веслуванні на човнах нової конструкції змінилася кінематична структура техніки веслування (В.І. Гацунаєв, 2001).

Доповнено дані про кінематичну структуру техніки веслування на човнах нової конструкції (В. Кleshньов, 2004–2007), зокрема про динаміку швидкості човна протягом гребного циклу, кількісні показники темпу веслування й довжини гребка на різних змагальних дистанціях.

До нових даних належать:

- кількісні показники та критерії оцінки техніки веслування на човнах нової конструкції;
- статистичні моделі кінематичної структури техніки веслування байдарочників різної кваліфікації на човнах нової конструкції;
- методика вдосконалення техніки веслування кваліфікованих байдарочників.

Таким чином, дані, отримані в результаті проведених нами досліджень, дозволяють планувати зміст і спрямованість технічної підготовки кваліфікованих веслярів-байдарочників у змагальному періоді, удосконалювати й контролювати техніку веслувальної локомотії.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз спеціальної літератури, узагальнення досвіду провідних фахівців і власні педагогічні спостереження дозволяють дійти висновку про те, що технічна підготовка є одним із провідних чинників, що впливають на досягнення високих спортивних результатів. Установлено, що технічна підготовка кваліфікованих байдарочників на даний момент проводиться без достатнього урахування нових конструктивних особливостей човнів. Відсутні кількісні критерії оцінки техніки веслувальної локомотії на човнах нової конструкції, а методика технічної підготовки спортсменів на цих човнах вимагає оптимізації.

2. У результаті проведених досліджень були виявлені розходження в характеристиках техніки веслування провідних спортсменів світу на човнах старої й нової конструкції. Так, темп веслувальних рухів на човнах нової конструкції вищий на $3,4 \text{ гр}\cdot\text{хв}^{-1}$ ($p < 0,05$), а тривалість гребного циклу менша на $0,10 \text{ с}$ ($p < 0,05$). Відрізняється ритмова структура циклу гребка: при веслуванні на човнах нової конструкції ритм складає 2:1, а на човнах старої конструкції – 2,2:1. Відзначено різницю середньої швидкості лопаті весла під

час проводки, на човнах нової конструкції вона вища на $0,08 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$). Середня швидкість човна в циклі гребка при веслуванні на човнах нової конструкції вища на $0,19 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$).

3. Визначено кількісні характеристики технічних дій байдарочників, які дозволили виявити достовірні розходження в кінематичній структурі техніки веслування на човнах нової конструкції у спортсменів різної кваліфікації. У провідних веслярів світу темп веслувальних рухів вищий на $1,6 \text{ гр} \cdot \text{хв}^{-1}$ ($p < 0,05$), а тривалість гребного циклу менша на $0,06 \text{ с}$ ($p < 0,05$). Відрізняється часова структура опорного періоду гребка: у висококваліфікованих байдарочників тривалість проводки більша на $0,04 \text{ с}$ ($p < 0,05$), а тривалість захоплення й виносу весла менша на $0,02 \text{ с}$ ($p < 0,05$) і $0,02 \text{ с}$ ($p < 0,05$) відповідно. Переміщення лопаті весла за опорний період у провідних спортсменів світу більше на $0,08 \text{ м}$ ($p < 0,05$) ніж у кваліфікованих байдарочників. Середня швидкість лопаті весла за опорний період у провідних спортсменів світу більша на $0,07 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$). Найбільш істотна різниця динаміки швидкості лопаті весла спостерігається у другій половині проводки. У даний період швидкість лопаті у цих спортсменів вища на $1,8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$). Середня швидкість човна в циклі гребка у провідних спортсменів світу вища на $0,33 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$).

4. Статистична обробка результатів біомеханічного аналізу веслувальної локомоції дозволила визначити параметри кінематичної структури рухів, що найбільше впливають на швидкість човна, а саме: переміщення ($r=0,76$) і швидкість ($r=0,85$) лопаті весла в опорному періоді, тривалість опорного періоду ($r=0,79$) і фази проводки ($r=0,8$), кут між веслом і площиною води в момент початку захоплення води ($r=0,71$), кут у ліктьовому суглобі руки, що тягне в момент закінчення фази проводки ($r=0,74$). На підставі отриманих даних нами побудовані статистичні середньогрупові моделі технічної підготовленості кваліфікованих і висококваліфікованих спортсменів. Це дозволяє вдосконалювати техніку веслування кваліфікованих байдарочників, орієнтуючись на якісні зміни в показниках кінематичної структури веслувальних рухів зі зростанням спортивної майстерності.

5. Розроблено методичку вдосконалення техніки веслування кваліфікованих байдарочників у змагальному періоді, характерними рисами якої є перерозподіл кількості годин, відведених для технічної підготовки; спрямовані впливи на вдосконалення окремих елементів технічних дій, використання об'єктивного контролю за кількісними показниками кінематичної структури веслувальних рухів.

6. Розроблено тренажерний пристрій, що дозволяє контролювати просторові характеристики руху лопаті в опорному періоді: точку початку

захоплення води, довжину гребка, відстань лопаті від борта в момент закінчення проводки. Система включає: розмітку, нанесену на човен, виносні контактні датчики й світловий індикатор. Принцип використання тренажерного пристрою зі зворотним зв'язком ґрунтується на візуальному контролі веслярем власних рухів, ідентифікованих як критерії ефективності техніки веслувальної локомоції.

7. Отримані в результаті формуючого педагогічного експерименту дані дозволили підтвердити ефективність запропонованої нами методики вдосконалення кінематичної структури техніки веслування кваліфікованих байдарочників. За час експерименту відбулися позитивні зміни характеристик кінематичної структури веслувальних рухів: тривалість опорної фази скоротилася на 0,02 с ($p < 0,05$), довжина гребка зросла на 0,04 м ($p < 0,05$), швидкість лопаті весла в опорній фазі зросла на $0,04 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$), кут між веслом і площиною води в сагітальній проекції зменшився на 6° ($p < 0,05$), кут у ліктьовому суглобі руки, що тягне, в момент закінчення проводки зменшився на 7° ($p < 0,05$); середня швидкість човна за цикл гребка збільшилася на $0,07 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$.

8. Методика вдосконалення техніки веслування кваліфікованих байдарочників має базуватися на моделях кількісних характеристик веслувальної локомоції з урахуванням структурних взаємозв'язків між ними та змін, що відбуваються з ростом спортивної кваліфікації. Такий підхід забезпечує об'єктивне обґрунтування засобів і методів їх застосування у тренувальному процесі у відповідності з індивідуальними особливостями техніки кожного спортсмена.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою індивідуальних програм удосконалення технічної майстерності кваліфікованих байдарочників.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Жирнов А. В. Биомеханический анализ кинематической структуры поз и техники гребковых движений квалифицированных байдарочников / А. В. Жирнов, В. В. Гамалий // Физическое воспитание студентов творческих специальностей : сб. науч. тр. / Под ред. С. С. Ермакова. – Харьков : ХГАДИ (ХХПИ), 2004. – № 2. – С. 19–24. *Вклад автора состоит в проведении экспериментальных исследований и статистической обработке полученных данных.*

2. Жирнов О. В. Використання спеціалізованих тренажерів у тренуванні веслярів-байдарочників / В. В. Гамалий, О. В. Жирнов // Молода спортивна наука України : зб. наук. праць з галузі фізичної культури та спорту. Вип. 10 : у 4-х т. – Львів : НВФ Українські технології. – 2006. – Т. 2. – С. 96–100. *Вклад*

автора состоит в проведении теоретической и экспериментальной работы, анализа и обработки полученных результатов.

3. Жирнов О. В. Аналіз кінематичної структури веслових рухів та їх вплив на динаміку швидкості човна / О. В. Жирнов // Теорія та методика фізичного виховання і спорту. – 2006 – № 3. – С. 56–59.

4. Жирнов А. В. Сравнительный анализ техники гребковых движений и ее влияние на скорость лодки у спортсменов разной квалификации / А. В. Жирнов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2007. – № 5. – С. 112–115.

5. Жирнов А. В. Сравнительный анализ техники гребли ведущих байдарочников мира на лодках разной конструкции / А. В. Жирнов // Вісник Чернігів. держ. пед. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка. Сер. : Педагогічні науки, Випуск 54. Фізичне виховання і спорт : збірник. – Чернігів : ЧДПУ, 2008. – № 54. – С. 422 – 425.

6. Жирнов А. Особенности техники гребли на байдарках в новых соревновательных условиях / Александр Жирнов // Матеріали VII Відкритої наук.-метод. конф. студ. ф-ту спорт. медицини та фіз. реабілітації. – К., 2004. – С. 55–61.

7. Жирнов А. Особенности гребли на байдарках связанные с рабочей позой спортсмена / Александр Жирнов // Молодежь, спорт, идеология: материалы Междунар. студ. науч. конф. – Минск, 2004. – С. 8–9.

8. Жирнов А. Оценка эффективности кинематической структуры поз и техники гребковых движений у квалифицированных байдарочников / Александр Жирнов // Олимпийский спорт и спорт для всех : IX Міжнар. наук. конгр. : тези доп. – К. : Олімпійська література, 2005. – С. 239.

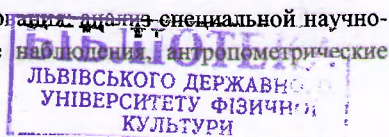
АННОТАЦІЇ

Жирнов А. В. Совершенствование техники гребли квалифицированных байдарочников на основе моделирования кинематической структуры движений. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 24.00.01 – Олимпийский и профессиональный спорт. – Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, 2008.

Диссертация посвящена совершенствованию техники гребли байдарочников на этапе специализированной базовой подготовки.

Для решения поставленных задач и получения объективных данных в работе использованы такие методы исследования, как анализ специальной научно-методической литературы, педагогические



измерения, видеосъемка, видео компьютерный анализ кинематических характеристик движения, педагогический эксперимент, методы моделирования, методы математической статистики.

В исследованиях приняли участие 17 человек – членов сборной команды г. Киева по гребле на байдарках, а также на основе анализа видеogramм получены и обобщены количественные данные о технике гребной локомоции 20 ведущих спортсменов мира (чемпионов и призеров Олимпийских игр, чемпионатов Мира и Европы).

Анализ специальной литературы показал, что техническая подготовка спортсменов является одной из важных составляющих процесса спортивной тренировки. Установлено, что в настоящее время отсутствуют количественные критерии оценки техники гребной локомоции на судах новой конструкции, а методика технической подготовки спортсменов на этих лодках требует оптимизации.

В результате проведенных исследований были выявлены достоверные различия в кинематической структуре техники гребли ведущих спортсменов мира на лодках старой и новой конструкции, а так же выявлены достоверные различия в кинематической структуре техники гребли у квалифицированных байдарочников и ведущих спортсменов мира на лодках новой конструкции – в пространственной, временной и пространственно-временной структурах гребковых движений и в динамике скорости лодки в цикле гребка.

Статистическая обработка результатов биомеханического анализа гребной локомоции позволила определить параметры кинематической структуры движений, оказывающие наибольшее влияние на скорость лодки, а именно: перемещение и скорость лопасти весла в опорном периоде, длительность опорного периода, длительность фазы проводки, угол между веслом и плоскостью воды в момент начала фазы захвата, угол в локтевом суставе тянущей руки в момент окончания фазы проводки.

На основании полученных данных разработаны статистические среднegrupповые модели кинематической структуры технической подготовленности гребцов, что позволило объективно оценивать технику гребли спортсменов разной квалификации. Для прогнозирования заданного результата гребли у спортсменов со значительными индивидуальными отклонениями характеристик техники гребли от среднegrupповых нами разработаны регрессионные модели.

Разработано тренажерное устройство, позволяющее контролировать пространственные характеристики движения лопасти в опорном периоде: точку начала захвата воды, длину гребка, расстояние лопасти от борта в момент окончания проводки.

Обоснована и разработана методика совершенствования техники гребли в соревновательном периоде основными положениями которой являются:

увеличение количества часов, отведенных для технической подготовки, использование направленных воздействий на совершенствование отдельных элементов технических действий квалифицированных байдарочников и контроль за количественными показателями кинематической структуры гребковых движений.

Для определения эффективности предложенной нами методики был проведен педагогический эксперимент, в ходе которого были получены достоверные данные и доказана эффективность предложенной методики совершенствования техники гребли квалифицированных байдарочников. За время эксперимента у гребцов экспериментальной группы произошло пять достоверных изменений характеристик кинематической структуры гребковых движений, в то время как у спортсменов контрольной только два.

Результаты исследований внедрены в подготовку сборной команды г. Киева по гребле на байдарках, а также использованы в лекционном курсе «Биомеханические особенности спортивной техники» для студентов V курса НУФВСУ в лекции «Совершенствование спортивно-технического мастерства».

Ключевые слова: техника гребли, кинематическая структура движений, техническая подготовка, моделирование.

Жирнов О. В. Удосконалювання техніки веслування кваліфікованих байдарочників на основі моделювання кінематичної структури рухів. -- Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук за фахом 24.00.01 – Олімпійський і професійний спорт. – Національний університет фізичного виховання й спорту України, Київ, 2008.

Дисертація присвячена вдосконалюванню техніки веслування байдарочників на етапі спеціалізованої базової підготовки.

У дослідженні виявлені достовірні розходження в кінематичній структурі техніки веслування на човнах старої і нової конструкції, а також у кінематичній структурі техніки рухових дій у кваліфікованих байдарочників і ведучих спортсменів світу на човнах нової конструкції.

Оптимізовано методику вдосконалювання техніки веслування у змагальному періоді за рахунок збільшення кількості годин, відведених для технічної підготовки, спрямованих впливів на вдосконалювання окремих елементів технічних дій кваліфікованих байдарочників і використання контролю за кількісними показниками кінематичної структури веслувальних рухів.

Результати досліджень були впроваджені в підготовку збірної команди м. Києва з веслування на байдарках, а також використані в лекційному курсі «Біомеханічні особливості спортивної техніки» для студентів V курсу в лекції «Удосконалювання спортивно-технічної майстерності».

Ключові слова: техніка веслування, кінематична структура рухів, технічна підготовка, моделювання.

Zhirnov O. V. Perfection technicians of rowing of skilled kayakers on the basis of design of kinematics structure of motions. – Manuscript.

Dissertation on the receipt of scientific degree of candidate of sciences in specialty 24.00.01 – Olympic and professional sport. – National university of physical education and sport of Ukraine, Kyiv, 2008.

Dissertation is devoted the improvement of technique of rowing of kayakers on the stage of the specialized base preparation.

In research found out reliable divergences in the kinematics structure of technique of rowing on the boats of old and new construction, and also in the kinematics structure of technique for skilled kayakers and improvements sportsmen of the world on the boats of new construction. The method of improvement of rowing technique is optimized in a completion period due to the increase of amount of hours, taken for technical preparation, directed influences, on the improvement of separate elements of technical actions skilled

The results of researches were inculcated in preparation of collapsible command of Kyiv from rowing on kayaks, and also used in an educational process from discipline of «Biomechanics features of sporting technique» for the students of the V course of NUPESU in the lecture of «Improvement sporting technical to trade».

Key words: rowing technique, kinematics structure of motions, technical preparation, modelling.