

3 754

ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АМ

П.М. Воронов

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ВЛИЯНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ
ТЕЛА НА ПАРАМЕТРЫ РАБОЧЕЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПОРТСМЕНОВ ДЛЯ
ОРИЕНТАЦИИ В АКАДЕМИЧЕСКУЮ
ГРЕБЛЮ**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

ТАРТУ 1975

Диссертационная работа выполнена в Ленинградском научно-исследовательском институте физической культуры (директор - доктор биологических наук В.А. РОГОВКИН).

Научный руководитель - кандидат педагогических наук
Н.В. МОРЖЕВИКОВ

Научный консультант по математической обработке материалов диссертации, кандидат технических наук Э.Г. УСОСКИН

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор И.М. АУЛЬ,
кандидат педагогических наук,
доцент А.А. ВАЙН.

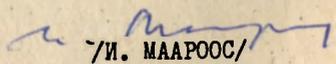
Ведущее учреждение: Волгоградский государственный институт физической культуры.

Автореферат разослан "27" января 1975 г.

Защита диссертации состоится "27" февраля 1975 г. на заседании Совета медицинского факультета Тартуского государственного университета по присуждению ученых степеней в области физической культуры и спорта (г. Тарту, ул. Юликооли 18, главное здание университета).

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Тартуского государственного университета.

Ученый секретарь ТГУ


/И. МААРООС/

Развитие современного спорта характеризуется увеличением объема и интенсивности тренировочных нагрузок, высокими достижениями, обострением конкуренции и повышением психической напряженности в соревнованиях. Естественно, эти условия предъявляют все более повышающиеся требования к человеку в спорте, которым удовлетворяют уже совсем немногие. Это, в свою очередь, вынуждает тренеров искать спортивные таланты.

Экспериментальные исследования показали, что общий характер телосложения и рост играют одну из важнейших ролей при выполнении многих спортивных упражнений, так и при достижении рекордных результатов (Зимкин Н.В., 1956; Гориневская В.С., 1971; Хромий Н.А., 1972; Кожокару Г., 1973; Попков В.Н., 1973 и др.).

Современный спорт выдвигает в качестве основной задачи глубокое изучение индивидуальных способностей человека, чтобы умело используя их, ускорить процесс подготовки спортсменов высокого класса (Филин В.П., 1966; Эголинский Я.А. 1968; Грошников С.С., 1973 и др.).

Необходимость научно-обоснованных форм и методов отбора и спортивной ориентации в последние годы диктуется тем, что в большинстве видов спорта уровень мировых достижений настолько высок, что повторить и тем более превзойти их могут по настоящему талантливые люди. Выявить и обосновать эффективные критерии для отбора в спорте – вот одна из важнейших задач науки и практики (Туманян Г.С., 1972; Бальсевич В.К., 1973 и др.).

Вопрос спортивной ориентации и отбора рассматривался в различных аспектах: морфологическом (Иваницкий М.Ф., 1966; Ляссотович С.И., 1973), физиологическом (Карцев И.Д., Павлович Э.К., 1969), врачебно-физиологическом (Мотылянская Р.Е., 1971), психологическом (Гиссен Л.Д., Собчик Л.Н., 1973).

Одной из главных задач в теории спортивной ориентации является выявление факторов, определяющих успех в данном

виде спортивной деятельности (Коды М., 1970; Бриль М.С., 1973).

Морфологические признаки, представляющие материальную основу функции организма, в том числе и двигательной деятельности, имеют немаловажное значение при отборе и спортивной ориентации (Доленко Ф.Л., 1972; Гладышева А.А., 1972 и др.).

В литературе по гребному спорту (Альтер, 1956; Попеску О., 1963; Пейдж Д., 1969; Пышняк Э.И., 1970; Драчевский Л.В., 1973 и др.) указывается на взаимосвязь между физическим развитием и спортивными результатами гребцов. Однако эти исследования ограничиваются лишь констатацией абсолютных величин отдельных антропометрических признаков без анализа их в свете взаимообусловленности.

Обзор и анализ литературных данных показывает, что вопросы влияния морфологических признаков структуры тела гребцов на эффективность их рабочей деятельности и спортивный результат изучены недостаточно.

Настоящая работа посвящена экспериментальному исследованию взаимосвязи морфологических признаков с параметрами рабочей деятельности гребцов-академистов.

В связи с вышесказанным, перед исследованием были поставлены следующие задачи:

1. Определить конституционные особенности строения тела гребца-академиста и выявить наиболее информативные морфологические признаки, определяющие рабочую деятельность.
2. Разработать шкалу оценки показателей морфологической структуры тела гребцов-юниоров и уточнить методику проведения антропометрических измерений.
3. Построить математические модели для прогнозирования параметров рабочей деятельности в зависимости от морфологической структуры.

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Решение поставленных задач осуществлялось в процессе педагогических экспериментов с помощью методик объективной регистрации параметров рабочей деятельности гребцов в естественных условиях. Для регистрации временных и силовых характеристик в цикле гребка применялась телеметрическая мно-

гоканальная тензометрическая система ПТМ-3, которая позволяет одновременно регистрировать приложение усилий к рукоятке весла у четырех гребцов, временные характеристики рабочих и подготовительных фаз гребка, величину мгновенного значения скорости хода лодки в каждом цикле гребка.

Срочная информация осуществлялась с помощью комплекта стрелочных приборов, а подключение светолучевого осциллографа Н-700 позволяло регистрировать исследуемые параметры в виде кривых на фотобумаге для последующего анализа. Количественная характеристика силовых параметров осуществлялась по максимальным и средним показателям развития усилий в течение рабочей фазы.

Регистрируемая аппаратура во время исследований находилась в катере, сопровождающим экипаж лодки.

Для киносъемки движений спортсменов применялись аппараты КС-50. Скорость съемки составляла 32 кадра в секунду и производилась в движении параллельно ходу лодки сбоку. При киносъемке применялась масштабная сетка на корпусе лодки.

Путем биомеханического анализа киноматериалов определяли пространственно-временные структуры движений звеньев тела в цикле гребка. Регистрация временных характеристик цикла осуществлялась в виде механограммы, состоящей из двух основных фаз гребкового цикла - подготовки и проводки.

Определение силовых параметров гребка проводилось тензометрическим способом (по прогибу весла), предложенным и апробированным Сарычевым С.П. (1963, 1964).

В процессе работы весла градуировались динамометром Абалакова перед каждым исследованием.

Показатели, снимаемые с осциллограмм позволили рассчитать по известным формулам работу, мощность рабочей фазы гребка, импульс силы во время прохождения соревновательной дистанции 2000 м.

Специальная работоспособность подсчитывалась по формуле, предложенной Моржевиковым Н.В. (1969):

$$K = \frac{F_{max}}{9,8 \cdot P} \cdot T \text{ } | \text{ } \frac{1}{\text{сек}} |$$

где K - коэффициент работоспособности,
F_{max} - средняя величина максимальных усилий (Н),
P - вес спортсмена (кг.),
T - темп гребли (количество гребков в секунду).

Физическое развитие гребцов определялось по специальной методике румынского доктора Попеску О. (1963), которая характеризует анатомо-морфологическое строение тела, его развитие и соответствие для избранной специализации - академической гребле.

Педагогические наблюдения, анкетный опрос, обобщение практического опыта тренеров, беседы с ведущими тренерами и гребцами страны позволили установить степень изученности и актуальности вопросов исследований.

Для выявления особенностей морфологической структуры тела гребцов высокой квалификации были проведены измерения сегментов тела по применяемой нами методике 240 гребцов сборных команд СССР, РСФСР, г. Москвы и г. Ленинграда.

Во время исследований были проведены записи вышеперечисленных показателей на дистанции 2000 м ИВ8 спортсменов, которые и анализировались по выбранным критериям.

В результате обработки осциллограмм проанализировано 2320 гребковых циклов и 1220 циклов, полученных в результате киносъемки, подвергнуто биомеханическому анализу.

В первом поисковом эксперименте анализу были подвергнуты данные 65 спортсменов по 28 параметрам, в которые входили показатели, характеризующие степень физического развития, рабочую деятельность гребца на воде, физиологические и медицинские показатели.

С целью уточнения и проверки гипотезы о том, что морфологические признаки оказывают существенное влияние на эффективность рабочей деятельности и спортивный результат с 25 октября 1971 г. по 1 октября 1972 г. в г. Астрахани был проведен педагогический эксперимент, в котором приняли участие 32 гребца-юниора (18-20 лет), имеющих спортивную квалификацию кандидат в мастера спорта и первый разряд. Для составления прогностической шкалы оценки показателей морфологической структуры тела гребца-юниора нами было проведено более 5000 человеко-измерений спортсменов сборных команд СССР, РСФСР, г. Ленинграда, Центральные советы "Труд", "Водник", "Динамо" и областной спортивной школы молодежи г. Астрахани.

Математическая обработка экспериментального материала по каждой серии опытов проводилась на электронно-вычислительной машине БЭСМ-4.

В работе применялись следующие методы статистического анализа материалов исследований: вариационный, корреляционный, факторный, регрессионный.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГРЕБЦОВ

Для определения информативности морфологических признаков в характеристике параметров рабочей деятельности гребцов было проведено предварительное исследование на спортсменах сборных команд СССР и РСФСР. В экспериментальный материал включен ряд медицинских и физиологических показателей (Шпагин В.А., Черенина С.В., Пышняк Э.И., Соколова Л.С., 1971) и данные соревнований по общефизической подготовке.

Педагогические, медицинские и физиологические показатели были подвергнуты математической обработке с помощью программы корреляционного анализа:

- выявлена тесная взаимосвязь морфологических признаков с показателями специальной работоспособности, в частности, с усилием на весле во время проводки, темпом, временем проводки;
- получена высокая корреляционная зависимость между суммой измеряемых морфологических признаков и усилиями ($r = 0,78$ при $P < 0,05$), что согласуется с данными Зимкина Н.В. (1956), Эголинского Я.А. (1968) и др., установивших достоверную связь между физическим развитием спортсмена и его функциональными возможностями, проявляемыми во время работы.

Отмечена корреляция между максимальным усилием и темпом гребли ($r = 0,66$ при $P < 0,05$), которую можно объяснить тем, что с повышением темпа возрастает и максимальное усилие, а время проводки при этом сокращается ($r = -0,69$ при $P < 0,05$).

Определили, что гребцы, имеющие высокие показатели антропометрии выполняли большую амплитуду движения весла в фазе проводки и имели преимущество перед спортсменами, не располагавшими хорошими морфологическими признаками.

С увеличением спортивного стажа при хорошо организованном тренировочном процессе отмечалось повышение максимального потребления кислорода и работоспособности.

Отмечена высокая корреляционная связь физической работоспособности (RWC 170) и максимального потребления кислорода (МПК л/мин $Z = 0,97$ при $P < 0,05$), что согласуется с данными ряда исследований (Астранд, 1960; Туманян Г.С., Климин В.П., Грузных Г.М., 1970; Карпман В.Л., 1972). Отмечалась зависимость функционального состояния гребцов от показателей физического развития. Стажированные спортсмены с низкими данными физического развития имели чаще признаки перенапряжения сердца, чем высокорослые гребцы (Пышняк Э.И., 1970).

Можно предположить, что морфологические показатели, имеющие тесную связь с показателями специальной работоспособности, наряду с другими функциональными факторами, влияют на параметры рабочей деятельности и спортивный результат.

По результатам предварительных исследований было установлено, что высокие показатели морфологической структуры тела играют положительную роль в характеристике параметров рабочей деятельности гребцов. Анализируя показатели физического развития и результаты выступления сборных команд на У спартакиаде народов СССР, установили, что команда г. Москвы, имевшая наибольшую сумму величины измеряемых сегментов, стала победителем соревнований. Высокие показатели по морфологической структуре тела имели также сборные команды г. Ленинграда и РСФСР, занявшие призовые места. Отметим, что порядок последующих командных мест соответствовал показателям оценки морфологической структуры тела.

По-видимому, полученные данные свидетельствуют о том, что морфологическая структура является одним из показателей, по которому возможно прогнозирование спортивного результата.

Чтобы иметь более четкую картину о показателях, характеризующих функциональные возможности гребцов при прохождении соревновательной дистанции, в дальнейшем определяли работу, совершаемую гребцом при прохождении соревновательной дистанции, мощность рабочей фазы гребка, импульс силы, коэффициент специальной работоспособности.

Сравнивая данные взрослых гребцов, входящих в сборные команды СССР и РСФСР, г. Ленинграда, установили, что сборная СССР представлена гребцами с лучшей морфологической структурой. 75% из состава сборной страны имели оценку "отлично" по морфологической структуре тела, остальные - "хоро-

шо". Определили, что показатели рабочей деятельности у них более высокие (отличия статистически достоверны) и менее вариативны.

В результате исследований определено, что гребцы, имеющие большую сумму величин измеряемых сегментов, обладают более высокими показателями рабочей деятельности. У спортсменов с оценкой "идеально", "отлично" и "хорошо" по морфологической структуре строения тела динамика роста спортивных результатов выше и стабильнее.

Гребцы, имеющие лучшее строение тела по применяемой нами методике антропометрических измерений, обладают большими потенциальными возможностями и имеют преимущество при всех прочих равных данных. Среди призеров всесоюзных соревнований встречались спортсмены, выступающие на парных судах, имеющие оценку "удовлетворительно" по морфологической структуре строения тела, однако не встретились гребцы с подобной оценкой физического развития в распашной гребле.

ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ГРЕБЦОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ РАБОЧЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И СПОРТИВНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Практическая проверка степени влияния морфологических признаков на эффективность рабочей деятельности и спортивный результат была проведена в условиях естественного педагогического эксперимента. Решение поставленных задач осуществлялось с помощью методик объективной регистрации параметров рабочей деятельности в естественных условиях.

В эксперименте принимали участие гребцы-юниоры. Перед началом исследований спортсмены были условно разделены на две группы. В группу "А" входили гребцы с лучшей морфологической структурой строения тела. Эти признаки статистически достоверно отличались от группы "Б" (табл. I). По параметрам рабочей деятельности и спортивным результатам группы были однородны. В течение всего эксперимента спортсмены тренировались по единой методике, разработанной на основании методических рекомендаций сектора академической гребли ЛНИИФЖ.

В процессе эксперимента велись наблюдения за спортивными результатами в соревновательном периоде.

Таблица I

Показатели морфологической структуры гребцов в процессе педагогического исследования

№	Морфологические признаки	Группа "А"		Группа "Б"		Критерий Студента
		до эксперимента	после эксперимента	до эксперимента	после эксперимента	
1.	Рост / см/	$M_A \pm m_A$ 186±0,72	$M_A \pm m_A$ 183±0,66	$M_B \pm m_B$ 176±0,47	$M_B \pm m_B$ 177±0,33	ρ 0,01 < 5,2 < 0,001
2.	Вес / кг/	79±0,59	81±0,64	79±0,29	76±0,28	0,01 < 3,9 < 0,01
3.	Рост стоя руки вверх / см/	240±0,66	243±0,56	226±0,73	229±0,54	0,001 < 5,7 < 0,001
4.	Размах рук / см/	169±0,49	192±0,36	180±0,87	182±0,58	0,05 < 4,8 < 0,001
5.	Длина ног / см/	115±0,28	116±0,22	107±0,66	108±0,57	0,01 < 4,4 < 0,001
6.	Ширина плеч / см/	47±0,15	48±0,15	45±0,11	46±0,11	0,001 < 6,4 < 0,001
7.	Длина туловища / см/	80±0,29	80±0,28	78±0,21	78±0,21	0,001 < 7,1 < 0,001
8.	Спешка по морфологической структуре строения тела	4,32±0,05	4,7±0,08	3,61±0,09	3,8±0,02	0,001 18,0 0,001

Различия достоверны с вероятностью 0,05 при $t > 1,92$; 0,01 - при $t > 2,12$; 0,001 - при $t > 4,2$.

В начале (май 1972) и конце (октябрь) сезона исследовались параметры рабочей деятельности во время прохождения соревновательной дистанции 2000 м.

Анализ экспериментальных данных позволил установить, что в группе спортсменов с лучшей морфологической структурой тела прирост в показателях рабочей деятельности был выше, чем в группе "Б" (отличия статистически достоверны) (табл. 2).

Так, в группе "А" произошло увеличение среднего максимального усилия на 72 Н, среднего усилия на 57 Н, импульса силы на 25 Н·сек, мощности рабочей фазы гребка на 102 Вт, коэффициента специальной работоспособности на 0,039 1/сек.

В группе "Б" за время проведения эксперимента прирост параметров рабочей деятельности был ниже и имел следующие значения: среднее максимальное усилие - 31 Н, среднее усилие - 20 Н, импульс силы - 20 Н·сек, мощность рабочей фазы гребка - 26 Вт, коэффициент специальной работоспособности - 0,022 1/сек.

Анализ осциллограмм записи усилий показал, что гребцы, имеющие лучшие морфологические оценки по применяемой нами методике антропометрических измерений, развивают большие усилия на весле, что и влияет на скорость хода лодки и спортивный результат (Краснопевцев Г.М., 1953; Шведов А.М., Шебуев А.Н., 1957).

Обработка полученных данных показала, что спортсмены, имеющие лучшее морфологическое строение тела, совершают проводку за меньший промежуток времени, чем спортсмены с более низкими показателями, при одинаковой амплитуде движения весла (отличия статистически недостоверны). А большая величина усилий и более быстрая проводка весла способствуют повышению скорости хода лодки (Моржевиков Н.В., Жигалов Ю.А., 1970).

Спортивные результаты сезона показали преимущество спортсменов группы "А" (три экипажа стали чемпионами республики, четыре гребца впервые выполнили норматив кандидата в мастера спорта), спортивные результаты группы "Б" ниже (один кандидат в мастера спорта).

Таблица 2

Параметры рабочей деятельности в процессе педагогического исследования

№	Параметры рабочей деятельности	Группа "А"		Группа "Б"		Критерий Стюдента	
		до эксперимента	после	до эксперимента	после		
		$M_A' \pm m_A'$	$M_A \pm m_A$	$M_B' \pm m_B'$	$M_B \pm m_B$	$t_{M_A' - M_B'}$	$t_{M_A - M_B}$
1.	Среднее максимальное усилие / Д	472 ± 10,1	545 ± 10,8	453 ± 10,8	484 ± 10,8	1,4	> 0,05
2.	Среднее усилие / Д	314 ± 5,7	371 ± 4,9	308 ± 3,1	323 ± 6,4	1,7	> 0,05
3.	Импулс силы / Н·сек	282 ± 7,3	307 ± 4,8	275 ± 6,5	295 ± 5,5	0,73	> 0,05
4.	Мощность рабочей фазы гребка / Вт	417 ± 11,7	519 ± 8,1	405 ± 10,4	431 ± 7,5	0,80	> 0,05
5.	Работа при проходе лопки / Дж	93710 ± 1195	108780 ± 1430	87780 ± 1460	95310 ± 1830	3,1	< 0,01
6.	Коэффициент олеоспособности / л/сек	0,821 ± 0,005	0,360 ± 0,005	0,311 ± 0,008	0,335 ± 0,005	0,01	> 0,05

Разница достоверна с вероятностью 0,05 - при $t > 1,92$; 0,01 - при $t > 2,12$; 0,001 - при $t > 4,2$.

Таблица 3

Таблица оценки морфологической структуры гребцов-виноров / 18-20 лет /

Оценка строения тела	Рост / см /	Вес / кг /	Рост столбчатых позвонков / см /	Размах рук / см /	Длина ног / см /	Длина туловища / см /	Ширина плеч / см /	Сумма измерений сегментов / см /
Идеально	193 и выше	89 и выше	245 и выше	200 и выше	120 и выше	85 и выше	50 и выше	900 и выше
Отлично	187-192	83-88	289-214	194-199	114-119	83-84	48-49	875±10
Хорошо	181-186	77-82	233-238	188-193	108-113	81-82	46-47	850±10
Удовлетворительно	175-180	71-76	227-232	182-187	102-107	79-80	44-45	825±10
С л а б о	174 и ниже	70 и ниже	226 и ниже	181 и ниже	101 и ниже	77 и ниже	43 и ниже	800 и ниже

ТАБЛИЦА ОЦЕНКИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ТЕЛА
ГРЕБЦОВ-ЮНИОРОВ (18-20 лет)

Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о том, что морфологическая структура строения тела оказывает существенное влияние на параметры рабочей деятельности: чем больше величина морфологических признаков, тем выше эффективность двигательной деятельности гребцов.

Анализ запросов практики, многочисленные комплексные исследования, педагогический эксперимент привели к новой актуальной задаче - разработке шкалы оценки морфологической структуры строения тела, которая являлась бы критерием при отборе и спортивной ориентации в академическую греблю. Для составления прогностической таблицы оценки показателей морфологической структуры тела нами было проведено более 5000 человеко-измерений спортсменов различной квалификации от мастеров спорта до гребцов третьего разряда в возрасте 18-20 лет (табл. 3).

В период исследований было установлено, что среди гребцов-юниоров, занимавших призовые места на республиканских и всесоюзных соревнованиях, такой морфологический признак как "размах рук" обычно превышал рост на 10 см и более, а признак "длина ног" был более 115 см. Рост этих спортсменов, как правило, 187±2,5 см, вес 84±2,9 кг.

Данная таблица может служить для тренеров своеобразным ориентиром при отборе и спортивной ориентации. Педагог, сравнивая данные своих воспитанников с принятыми показателями, может выявить, в каких морфологических показателях его спортсмен отстает, а в каких обладает преимуществом, и в зависимости от оценки морфологической структуры он может предвидеть ожидаемые параметры рабочей деятельности и спортивный результат.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ГРЕБЦОВ

Для определения степени зависимости между морфологическими признаками гребцов и параметрами их рабочей деятельности результаты исследований были подвергнуты матема-

тической обработке с помощью программы корреляционного анализа.

Спортсмены, имеющие лучшее морфологическое строение тела, совершают проводку за меньший промежуток времени, чем гребцы с более низкими показателями, при почти одинаковой амплитуде движения весла (отличия статистически недостоверны). А большая величина усилий и более быстрая проводка весла способствуют повышению скорости хода лодки. Так можно интерпретировать значения обратной связи между суммой морфологических признаков и временем проводки весла ($z = -0,69$ при $P < 0,05$).

Отмеченная обратная связь между мощностью рабочей фазы гребка ($z = -0,61$ при $P < 0,05$) и временем проводки подтверждает наше предположение о том, что, чем за меньшее время совершен гребок при сохранении прежней амплитуды, тем большую мощность развивает гребец, что также способствует повышению скорости хода лодки.

Значительное влияние на работу оказывают морфологические признаки "рост стоя руки вверх" ($z = 0,67$ при $P < 0,05$) и "длина ног" ($z = 0,64$ при $P < 0,05$), в связи с тем, что от этих показателей в значительной мере зависит длина проводки. В результате проведенного биомеханического анализа материалов киносъемки было выявлено влияние этих сегментов на работу, совершаемую при прохождении соревновательной дистанции и определены параметры рабочей деятельности при оптимальной скорости хода лодки.

Взаимосвязь между суммой измеряемых сегментов, усилиями, развиваемыми на рукоятке весла ($z = 0,74$ при $P < 0,05$) и работой ($z = 0,87$ при $P < 0,05$) объясняется тем, что гребцы, имеющие большую сумму измеряемых сегментов, развивают высокие усилия.

Обнаруженные значимые связи между работой, совершаемой спортсменом при прохождении соревновательной дистанции, и рядом морфологических признаков подтверждают наше предположение о зависимости биодинамических параметров гребцов от морфологической структуры тела.

Выявленная взаимосвязь между такими показателями, как импульс силы и некоторыми морфологическими признаками "рост стоя руки вверх" ($z = 0,66$ при $P < 0,05$), "длина ног" ($z = 0,59$ при $P < 0,05$) и "размах рук" ($z = 0,61$ при $P < 0,05$),

объясняется тем, что у спортсменов с большей суммой измеряемых сегментов выше такой показатель, как импульс силы, который оказывает положительное влияние при рабочей деятельности гребца.

Отметим, что у гребцов сборных команд СССР и РСФСР корреляционные связи морфологических признаков и биодинамических параметров несколько ниже, чем у гребцов-юниоров. Это можно объяснить тем, что у высококвалифицированных взрослых спортсменов выработалась высокая работоспособность вследствие большого стажа гребли и приспособления всех систем организма к специфической работе, а юниоры обладают меньшим техническим мастерством и, поэтому рабочая деятельность у них в большей мере зависит от морфологической структуры тела.

В результате корреляционного анализа выявлены тесные взаимозависимости между морфологическими признаками гребцов и параметрами рабочей деятельности при прохождении соревновательной дистанции.

Полученные результаты дают основание сделать вывод о том, что от величины морфологических признаков, специфичных для гребцов-академистов, зависит ряд показателей: мощность рабочей фазы гребка, импульс силы, работа, коэффициент специальной работоспособности, усилия на весле во время проводки.

Каноническая корреляция между группой морфологических признаков (семь признаков) и основными параметрами рабочей деятельности (пять параметров) показала очень тесную взаимозависимость ($r = 0,92$ при $P < 0,05$), что убедительно подтверждает вышесказанное.

В результате факторного анализа корреляционных матриц по методу главных компонент результат исследований гребцов сборной команды СССР было выделено два фактора. Их вклад в обобщенную дисперсию выборки равен соответственно 55,2% и 19,3% (суммарно 74,5%).

В первом факторе высокие и средние веса имеют показатели антропометрических измерений, характеризующие морфологическую структуру тела и параметры рабочей деятельности, которые обуславливаются оценкой физического развития. Этот фактор можно интерпретировать как морфологический.

Во втором факторе наиболее высокую значимость имеют показатели, характеризующие рабочую деятельность спортсмена. Его можно представить как технический.

Аналогичные факторы были выделены и при анализе результатов исследований гребцов сборной команды РСФСР (51,1% и 20,2%).

В результате факторизации корреляционных матриц результатов исследований у гребцов-юниоров было выделено три фактора. Их вклад в обобщенную дисперсию выборки равен соответственно 37%; 23%; 12% (суммарно 72%).

В первом факторе высокие факторные веса имеют показатели, отражающие уровень технической подготовленности, а показатели, характеризующие морфологическую структуру тела, имеют средние веса. В связи с этим его можно назвать фактором технической подготовленности.

Во втором факторе высокие и средние веса имеют показатели антропометрических измерений, характеризующие морфологическую структуру тела и обуславливающие высокую работоспособность при оптимальном соотношении временных характеристик в цикле гребка. Его можно интерпретировать как морфологический.

Третий фактор можно назвать фактором компенсации низких показателей физического развития за счет совершенствования техники гребли.

Таким образом, проведенный факторный анализ исследуемых показателей у гребцов разной квалификации и различных возрастных групп, позволил выделить ведущие факторы. Исходя из того, что морфологические признаки выделялись в первом и втором факторах и на их долю приходятся наивысшие факторные веса, следует, что эти признаки являются наиболее важными и значимыми в данной системе показателей.

В результате регрессионного анализа получена зависимость между основными параметрами рабочей деятельности и морфологическими признаками гребцов.

Наибольшее влияние на биодинамические параметры оказывают такие морфологические признаки, как "рост стоя руки вверх", "размах рук"; "рост", "длина ног", "ширина плеч".

Вышеперечисленные морфологические признаки оказывают наибольшее влияние на параметры рабочей деятельности и на них необходимо обращать наибольшее внимание при спортивной ориентации в академическую греблю. Для расчета ожидаемых средних величин отдельных параметров, в зависимости от значения остальных показателей, построены статистические моде-

ли, выражающие количественные взаимосвязи между объединенной группой семи морфологических признаков структуры тела и каждым параметром, отражающим рабочую деятельность спортсмена при прохождении соревновательной дистанции.

Зная морфологические признаки, по предлагаемым моделям можно рассчитать ожидаемые параметры рабочей деятельности гребцов-юниоров и взрослых высококвалифицированных спортсменов.

Для определения степени приближения рассчитанных параметров рабочей деятельности к реальным, были подсчитаны коэффициенты корреляции между прогнозируемыми результатами по статистическим моделям и практически полученными для гребцов, которые показывают, что построенные статистические модели обеспечивают ожидаемые биодинамические параметры с вероятностью доверительного интервала 95%.

В В О Д Ы

1. Анализ литературы по исследуемой теме показал, что морфологическая структура тела может учитываться как показатель при отборе и спортивной ориентации в разных видах спорта. В то же время значимость влияния морфологических признаков при спортивной ориентации в академическую греблю не изучалась.

2. Проведенные педагогические исследования свидетельствуют о том, что при спортивной ориентации морфологическая структура тела является одним из информативных показателей.

3. Изучение информативности морфологических признаков позволило установить, что такие признаки как "рост стоя руки вверх", "размах рук", "рост", "длина ног" оказывают наибольшее влияние на биодинамические параметры при прохождении соревновательной дистанции и на спортивный результат. Это свидетельствует о том, что при отборе спортсменов для занятий греблей на эти морфологические признаки необходимо обращать первостепенное внимание.

4. Анализ корреляционных связей между морфологическими признаками и параметрами рабочей деятельности выявил тесную взаимосвязь между ними. Спортсмены с оценкой "идеально", "отлично" и "хорошо" по морфологической структуре тела имеют

высокие показатели рабочей деятельности, обладают большими потенциальными возможностями, что является залогом высоких спортивных результатов.

5. Исследования позволили определить оптимальные параметры рабочей деятельности гребцов-юниоров, при прохождении гоночной дистанции, в зависимости от оценки физического развития, что должно способствовать эффективности обучения и совершенствования техники гребли в системе управления тренировочным процессом.

6. Соревновательный анализ антропометрических показателей взрослых и юниоров позволил установить, что занятия академической греблей предъявляет высокие требования к общему уровню физического развития спортсменов. Разработанная шкала оценки физического развития юниоров может служить для тренеров своеобразным ориентиром при отборе и применена в практике гребного спорта при индивидуальной оценке физического развития спортсменов.

7. Гребцы, имеющие морфологические признаки "размах рук" более 190 см и "длину ног" более 115 см, имеют предпосылки для эффективной рабочей деятельности, так как от этих признаков существенно зависит длина проводки, а, следовательно, и спортивный результат.

8. Изучение данных физического развития взрослых и юниоров показало, что морфологические признаки гребцов-юниоров в большей степени влияют на параметры рабочей деятельности, чем у взрослых высококвалифицированных спортсменов.

9. Спортсмены, имеющие сумму измеряемых сегментов менее 800 см по применяемой нами методике антропометрических измерений, или оценку "удовлетворительно" по морфологической структуре тела, являются мало перспективными спортсменами.

10. При измерении показателей во время прохождения дистанции 2000 м, выявлены взаимозависимости параметров рабочей деятельности и морфологических признаков гребцов, а построенные статистические модели позволяют прогнозировать ожидаемые биодинамические параметры и спортивный результат.

ПУБЛИКАЦИИ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

1. Исследование взаимосвязи некоторых морфологических показателей со спортивными результатами в академической гребле. "Сборник по вопросам высшего спортивного мастерства". Л., 1972.

2. Параметры рабочей деятельности высококвалифицированных гребцов и определение наиболее рациональных движений для достижения высокой скорости хода лодки. - Всесоюзная конференция "Техническое мастерство спортсменов высших разрядов". Тезисы докладов. Омск, 1973.

3. К вопросу исследования взаимосвязи некоторых морфологических показателей со спортивными результатами в академической гребле. - "Сборник научно-методических работ по гребному спорту". Л., 1973.

4. Исследование зависимости параметров рабочей деятельности гребцов от морфологической структуры тела. - Сборник "Совершенствование системы подготовки спортсменов". Л., 1973.

5. Влияние морфологической структуры тела на эффективность двигательной деятельности в академической гребле. - Материалы республиканской научно-методической конференции "Управление тренировочным процессом спортсменов высших разрядов". Л., 1974.

6. Экспериментальные исследования морфо-функциональных показателей при спортивной отборе в академическую греблю. Журнал "Теория и практика физической культуры". М., 1974, 4.

7. Математическое моделирование двигательной деятельности в зависимости от морфологических признаков гребцов. - Материалы первой всесоюзной конференции по биомеханике спорта. Киев, 1974.

8. Моделирование двигательной деятельности в гребном спорте. Всемирный научный конгресс. "Спорт в современном обществе", Сборник научных тезисов. М., 1974.

Материалы диссертации доложены на:

1. Научных конференциях аспирантов ЛНИИФЖ в 1972 и в 1973 гг.

2. Республиканской научно-методической конференции "Управление тренировочным процессом спортсменов высших разрядов". Д., 1973.

3. Всесоюзном семинаре тренеров по академической гребле. Д., 1973.

4. Первой всесоюзной конференции по биомеханике спорта. Киев, 1974.

5. Всемирном научном конгрессе "Спорт в современном обществе". М., 1974.