

7.114
159

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

AM

На правах рукописи

ВОРОБЬЕВ АНДРЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

УДК 797.123.1 + 796.012.5

ФОРМИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОГО НАВЫКА В АКАДЕМИЧЕСКОЙ
ГРЕБЛЕ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

13.00.04 - Теория и методика физического
воспитания и спортивной тре-
нировки (включая методику
лечебной физкультуры)

А в т о р е ф е р а т

на соискание ученой степени кандидата
педагогических наук

11/19/7

Москва - 1984

Вн

Работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

кандидат педагогических наук, доцент ОГОЛЬЦОВ И.Г.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ

доктор педагогических наук, профессор МАКАРОВ А.Н.,

кандидат педагогических наук, доцент ЧУМАКОВА Р.С.

ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Государственный центральный ордена Ленина институт физической культуры

Защита диссертации состоится "17" ОКТЯБРЯ 1984 г. В 15³⁰
на заседании специализированного совета К.046.04.01. Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры по адресу: 103064, г. Москва-64, ул. Казакова, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры.

Автореферат разослан "12" сентября 1984 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат педагогических наук

НОВИКОВ А.А.

БИБЛИОТЕКА
Львовского гос.
и института физкультуры

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Постоянное повышение уровня спортивных результатов стало общим явлением большого спорта, в том числе, и в академической гребле. Это явление заставило спортивную науку и практику искать принципиально новые пути воспитания высококвалифицированных спортсменов, интенсификации их подготовки.

В настоящее время в академической гребле разработан ряд методик ускоренного формирования высокого уровня специальной физической подготовленности гребцов, основанных на взаимосвязанных отборе и системе тренировочных нагрузок. В основе такого подхода лежит концепция, согласно которой физически одаренные, практически здоровые молодые люди могут при соответствующей интенсивной подготовке за 2-3 года достичь высокого уровня специальной физической работоспособности - краеугольного камня высшего спортивного мастерства.

Полная реализация данной концепции отбора и подготовки требовала создания соответствующей методики ускоренного высокоэффективного обучения технике гребли, так как разрыв между физической и технической подготовкой не позволил отобраннным гребцам за столь же короткие сроки достичь высоких международных результатов.

Время овладения спортивной техникой в значительной мере зависит от качества обратной связи процесса обучения. Технические средства обучения (ТСО), которые разработаны и частично внедрены в некоторых видах педагогической деятельности, призваны повысить качество функционирования канала обратной связи особенно на начальном этапе обучения. В то же время технические средства обучения сами по себе, изолированно от критериев,

Д.А.А.Е. АНН.А.Е.Е.Е.
Д.А.А.Е.

- 4 -

оценивающих техническую подготовленность, не могут ускорить обучение спортивной технике, повысить ее эффективность.

В практике тренировочного процесса в академической гребле технические средства обучения получили довольно широкое распространение. Однако, целостной системы применения этих средств при обучении технике гребли до сих пор не было создано. Недостаточно были разработаны и критерии эффективности структуры движений гребца, позволяющие разделить процесс овладения двигательным навыком на этапы, определить стратегию применения ТСО. Не был определен до конца и необходимый состав технических средств обучения. В частности, до сих пор не применялась электромиостимуляционная (ЭМС) активация мышечных групп с целью коррекции движений, хорошо себя зарекомендовавшая в других видах спорта, недостаточно был изучен процесс овладения техникой с помощью средств отображения информации о динамике гребка. Все это замедляло процесс обучения технике гребли и снижало ее эффективность, что в конечном счете, замедляло прогресс спортивных результатов.

Целью настоящей работы является совершенствование методики начального обучения технике академической гребли на основе формирования у спортсменов теоретически и экспериментально обоснованного модельного стереотипа движений с помощью электромиостимуляционной активации мышц и отображения информации о динамике гребка.

Задачи исследования:

- разработать математическую модель техники гребли, определив критерии и параметры ее эффективности;
- уточнить теоретическую модель на основе изучения техники гребли высококвалифицированных спортсменов;

- доказать возможность ускорения процесса формирования у спортсменов в академической гребле модельного стереотипа движений с помощью электромиостимуляционной активации мышц и отображения информации о динамике гребка.

Рабочая гипотеза. Исходя из общетеоретических принципов современной педагогики, выдвинута гипотеза с том, что использование методов формирования у спортсменов теоретически и экспериментально обоснованного модельного стереотипа движений с помощью электромиостимуляционной активации ведущих мышечных групп и отображения информации о динамике гребка существенно ускорит начальный этап овладения техникой академической гребли и повысит ее эффективность, что в конечном счете, интенсифицирует рост достижений гребцов.

Научная новизна исследования заключается в разработке и экспериментальном обосновании методики ускоренного начального обучения технике академической гребли с помощью электромиостимуляционной (ЭМС) активации ведущих мышечных групп и отображения информации о динамике гребка. Экспериментально подтверждено, что инвариантой техники гребли (то есть той частью структуры движений, которая носит относительно неизменный характер при гребле в любых условиях на всех этапах освоения навыка) является пространственный динамический стереотип (ПДС) движений, в наиболее адекватной форме ее описания - зависимость усилия на весле от угла поворота весла ("кривая работы"). Впервые определен в процессе теоретико-экспериментального исследования количественный критерий эффективности динамики гребка - статический коэффициент полезного действия (СПД), выявлена его взаимосвязь с качественным критерием эффективности динамики гребка - формой "кривой работы". Это позволило количественно

охарактеризовать форму "кривой работы", описывающую модельный стереотип движений. Экспериментально выявлен вид комплексной количественной оценки (ККО) уровня специальной технической и физической подготовленности в академической гребле, в результате чего стало возможным дифференцированно оценивать уровень технической подготовленности гребцов с учетом их физической подготовленности.

Практическая значимость работы. На основе выполненного экспериментального исследования появилась возможность внести в существующую методику начального обучения технике академической гребли новые методические положения, базирующиеся на применении при формировании у спортсменов теоретически и экспериментально обоснованного модельного стереотипа движений электромиостимуляционной активации ведущих мышечных групп и отображения информации о динамике гребка. Разработанные варианты электромиостимуляционной коррекции движений и коррекции с помощью отображения информации о динамике гребка применяются в практике подготовки начинающих гребцов наряду с традиционными методами обучения технике гребли. Реализация новых методических положений в практике специальной технической подготовки начинающих спортсменов в академической гребле, особенно из числа прошедших предварительный отбор, позволяет ускорить этап начального обучения в 3-4 раза, что в конечном счете, дает возможность за 2-3 года достичь высоких спортивных результатов. Имеется 4 акта внедрения результатов диссертационной работы в практику подготовки спортсменов в академической гребле от Центрального спортклуба ВМФ и Спорткомитета СССР.

В диссертационной работе выносятся на защиту:

I. Вывод о том, что методика формирования у спортсменов

модельного стереотипа движений на начальном этапе обучения технике академической гребли с применением электроионостимуляционной активации ведущих мышечных групп и отображения информации о динамике гребка (зависимости усилия на весле от угла его поворота), разработанная и обоснованная в работе, ускоряет в 3-4 раза этап начального обучения технике академической гребли и повышает ее эффективность.

2. Положение о том, что количественным критерием эффективности пространственного динамического стереотипа движений гребца является величина статического коэффициента полезного действия (или адекватная ей величина относительной эффективной работы).

3. Диапазон значений параметров, характеризующих форму зависимости усилия на весле от угла его поворота, которая описывает модельный стереотип движений гребца.

4. Утверждение о том, что экспериментально обоснованная в работе комплексная количественная оценка уровня специальной технической и физической подготовленности спортсменов в академической гребле, сформированная на базе показателей специального тестирования, позволяет прогнозировать спортивный результат гребцов.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на: конференции тренеров по академической гребле ЦС "Динамо" (Ленинград, 1980), тренерских семинарах ЦСК ВМ (Москва, 1982-1983), Всесоюзной конференции "Моделирование соревновательной деятельности с учетом резервных возможностей спортсменов" (Москва, 1983), Всесоюзной конференции по проблемам биомеханики" (Рига, 1983), Всесоюзной конференции "Прогнозирование модельных характеристик в спорте высших до-

стижений" (Москва, 1983), Всесоюзной конференции "Проблемы комплексного контроля в спорте высших достижений" (Москва, 1983).

Публикации. Основные результаты диссертации отражены в 8 научных статьях и I авторском свидетельстве СССР на изобретение (список прилагается в конце автореферата).

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, практических рекомендаций, изложенных на 131 странице машинописного текста; она содержит 4 таблицы и 22 рисунка, приложения. Библиографический указатель насчитывает 190 наименований, из них 32 на иностранных языках.

При выполнении работы автор пользовался научными консультациями главного тренера-методиста управления гребного и парусного спорта Спорткомитета СССР, канд. пед. наук Ермишкина Р.Н.

Содержание диссертации. Во введении дается краткая аннотация диссертации и излагаются те новые положения в исследовании проблемы, которые выносятся на защиту.

В первой главе на основе литературных данных рассматривается проблема управляемого обучения технике гребли на начальном этапе, специальные методы и средства для обучения технике гребли, специфика их применения, модели техники академической гребли. Показано, что проблема управления процессом освоения двигательного навыка на начальном этапе и ТСО способствующие повышению эффективности технической подготовки, в теории и методике академической гребли во многом разработаны. Однако, эффективность методов обучения технике академической гребли с помощью электромиостимуляционной активации мышц спортсменов не изучена совсем, а с помощью отображения информации о динамических параметрах гребка явно недостаточно. Недостаточно

разработаны модельные характеристики специальной технической подготовленности гребцов. Поэтому для теории и методики академической гребли и практики подготовки высококвалифицированных спортсменов в этом виде представляется важным более полно разработать модельные характеристики техники движений и обосновать применение указанных выше методов при ускоренном формировании у гребцов модельного стереотипа на начальном этапе.

Во второй главе диссертации изложены методы и организация исследований. В их процессе проверялась рабочая гипотеза, согласно которой применение методов электромиостимуляции мышц спортсменов и отображения информации о динамических параметрах гребка непосредственно в процессе гребли с целью формирования модельного стереотипа движений в дополнение к традиционным методам существенно повысит эффективность начального этапа обучения технике академической гребли, сократит его сроки.

Использовались следующие методы исследования:

1. Теоретический анализ и обобщение литературных источников.

2. Педагогический эксперимент. В нем были использованы основные положения программированного обучения, сопряженного воздействия на физические качества и двигательный навык спортсмена, а также разработанная в ЭНИЛ ЦСК ВМФ методика ускоренной подготовки гребцов высокой квалификации.

А. Была применена методика ЭМС воздействия (Ратов И.П., 1972, 1976, 1980) на мышцы передней поверхности бедер и большие ягодичные с целью корректировки двигательной структуры ведущих звеньев биомеханической цепи. Стимуляция проводилась в фазе проводки. Нервно-мышечные структуры передней поверхности бедер стимулировались в течение 10 минут гребли средней интен-

сивности (ЧСС до 170 уд/мин). ЭМС воздействие на большие ягодичные мышцы проводилось во время интервальной гребли с максимальной интенсивностью (серия 7 раз по 40 с с перерывом между отрезками 20 с). Выбор этих мышечных групп основывался на литературных данных, согласно которым эти мышцы принимают наиболее активное участие в гребле.

В ходе эксперимента контролировались и исследовались следующие параметры: работа за проводку; зависимость усилия на весле от угла поворота весла ("кривая работы"); временные зависимости угловых перемещений звеньев опорно-двигательного аппарата спортсмена; усилия на весле и угол поворота весла; беспорядок движений гребца; время ЭМС воздействия; время эффекта последствия. В эксперименте принимали участие спортсмены СДЮШОР ЦСК ВМФ (тренер Ерофеев А.Н.).

Б. Метод обучения технике гребли с помощью отображения информации о динамике гребка. В данном методе тренер выступает в качестве оператора-руководителя, а спортсмен - оператора-исполнителя. Машинное звено функционирует следующим образом: электрический сигнал с тензооста на весле, пропорциональный усилию, и сигнал с потенциометрического датчика угла поворота весла поступает на два канала осциллографа (ВЭКС-4М) в виде зависимости усилия на весле от угла поворота весла. Сравнивая ее с модельной зависимостью, спортсмен вносит оперативные и срочные сенсорные коррекции в свои движения. Замечания тренера носят обобщающий характер и направлены на выявление основных причин возникновения тех или иных технических ошибок. Активно используемые при таком обучении традиционные методы формирования двигательного навыка носили подчиненный характер.

В ходе эксперимента исследовались: вид зависимости уси-

лия на весле от угла поворота весла, описывающей пространственный динамический стереотип (ПДС) движений, устойчивость ПДС движений при гребле с различной интенсивностью. В эксперименте принимало участие 23 начинающих гребца экспериментальных групп ЭНИЛ ЦСК ВМФ (тренеры Воронков А.В., Черкасов Г.В.).

3. Лабораторный эксперимент по выявлению параметров, описывающих модель академической гребли. В эксперименте принимали участие 67 гребцов ЦСК ВМФ различной квалификации (от новичков до мастеров спорта международного класса).

4. Педагогические наблюдения в процессе тренировок и соревнований.

5. Метод тестирования. Оценка специальной физической и технической подготовленности проводилась, главным образом, путем тестирования в условиях, максимально приближенных к соревновательным. Был использован семиминутный тест - гребля в соревновательном режиме в гребном бассейне. Подобные или же аналогичные тесты широко вошли в практику исследований в гребном спорте, благодаря работам А.Мадера, В.Холмена, Н.В.Моржевикова, В.В.Монахова. Наряду со специальным тестом использовался и метод контрольного прохождения дистанции 2000 м, а также более коротких отрезков с разделного старта. Применялся также метод тестирования специальной силовой и технической подготовленности при 20 и 40 с гребли в бассейне в режиме максимальной интенсивности (для оценки влияния ЭМС коррекции техники).

6. Математическое моделирование биомеханических параметров двигательной структуры гребли.

7. Метод статистической обработки данных (корреляционный и вариационный анализ).

В перечисленных методах использовались следующие инетру-

ментальные методики:

1. Вектординамографический анализ двигательной структуры гребли, который служит для изучения, главным образом пространственного динамического стереотипа движений гребца и широко применяется при исследованиях в гребном спорте.

2. Гониометрический метод изучения кинематической структуры движений применялся при изучении угловых перемещений корпуса, рук и ног в процессе гребли соответственно в тазобедренном, локтевом и коленном суставах.

3. Методика управления мощностью гребли. Разработана и внедрена в практику подготовки сборных команд СССР и ВС СССР по академической гребле авторским коллективом под руководством В.В.Монахова (ВНИИФК).

4. Методика исследования тонкой координационной структуры гребли с помощью вычисления беспорядка движений гребца. Параметр "беспорядок движений гребца", оценивающий специальную физическую и техническую подготовленность гребцов, обоснован в работе В.В.Монахова и А.Г.Кириллова (1981).

В третьей главе представлены результаты теоретико-экспериментальной разработки модели техники академической гребли.

Качественный критерий эффективности техники гребли. Важное место в процессе обучения технике занимает описательная сторона движения, то есть язык, описывающий двигательную структуру. Появившаяся в академической гребле классификация форм зависимостей усилия на весле от угла поворота весла ("кривых работы"), описывающих пространственный динамический стереотип движений гребца (А.П.Ткачук, В.В.Монахов, 1977) является таким языком движений гребца, качественным критерием эффективности ПДС гребли. Наши исследования техники гребли 194 спортсменов

различной квалификации подтвердили правомочность такой классификации. Данная форма описания позволяет успешно проводить обучение технике гребли с помощью отображения информации о динамике гребка ("кривой работы"). Эта информация дает возможность вносить непосредственно в процессе упражнений срочные и оперативные коррективы в движения, предотвратить закрепление неэффективных стереотипов. Однако, этого качественного критерия для оценки технического мастерства в академической гребле недостаточно, так как с его помощью нельзя оценить меру воздействия на обучаемого тех или иных методов формирования двигательного навыка.

Количественный критерий эффективности техники гребли. В данном разделе сделан выбор количественного критерия эффективности пространственного динамического стереотипа движений гребца - статического коэффициента полезного действия (КПД).

Анализ зависимостей усилия на весле от угла поворота весла с помощью "устройства для измерения характеристик гребка" (Ратов И.П., Варюха А.М., Воробьев А.А., 1979) и графического расчета для гребцов различной квалификации (от новичков до заслуженных мастеров спорта, всего 194 человека) показал, что величина статического КПД является действительно интегральным показателем, характеризующим эффективность пространственного динамического стереотипа движений в академической гребле. Она вычисляется по формуле:

$$\eta_{ст.} = \frac{\int_{\alpha_{н.}}^{\alpha_{к.}} F(\alpha) \cos^2 \alpha d\alpha}{\int_{\alpha_{н.}}^{\alpha_{к.}} F(\alpha) d\alpha}$$

где $\eta_{ст}$ - величина статического КПД;
 α_n, α_k - соответственно начальное и конечное угловые положения весла;
 $F(\alpha)$ - величина усилия на весле, меняющаяся по мере перемещения весла на проводке.

Величина статического КПД изменяется в пределах 84-95%. На нее влияет расположение зависимости усилия на весле от угла его поворота относительно перпендикулярного к продольной оси лодки положения весла, форма данной зависимости, длина проводки.

Факторы, влияющие на величину статического КПД формируются в процессе технической и физической подготовки спортсменов. На них влияют антропометрические данные гребцов, настройка лодки, условия водной акватории. При увеличении усилий на весле сужаются диапазоны варьирования оптимального расположения зависимости усилия на весле от угла его поворота относительно перпендикулярного к продольной оси лодки положения весла, оптимальной длины проводки и формы самой зависимости. Однако, при этом увеличивается (на несколько десятых процента) прирост статической эффективности гребли при оптимальном пространственном динамическом стереотипе движений.

Согласно теоретическим расчетам изменение величины статического КПД гребли на 1 - 10% приводит к улучшению (ухудшению) спортивного результата на дистанции 2000 м на величину соответственно 1-8 с. С ростом уровня специальной подготовленности гребца повышается "энергетическая цена" секунд, выигранных за счет оптимизации пространственного динамического стереотипа движений, тогда как абсолютная величина прироста результата снижается. Так теоретические расчеты показали, что улучшение результата в двойке без рулевого, вызванного ростом вели-

чины статического КПД с 88% до 90%, дает соответственно энергетический выигрыш при исходном результате 7 мин 50 с - 20 кГм/мин, а при результате 7 мин 00 с - 40 кГм/мин.

Экспериментальное определение влияния эффективности пространственного динамического стереотипа движений на спортивный результат в академической гребле показало высокую корреляцию величины относительной эффективной работы (адекватной величине статического КПД гребцов) и времени прохождения гребцами на одиночке дистанции 2000 м. Дистанция проходила с раздельного старта в условиях соревнований. Значения коэффициента корреляции для групп, ранжированных по прочим параметрам специальной подготовленности, колебались в пределах $-0,727 + -0,904$. При этом уровень специальной подготовленности оценивался комплексной количественной оценкой (ККО) специальной технической и физической подготовленности, в академической гребле, вид которой был экспериментально определен как корень кубический из произведения отношения величин мощности гребли и беспорядка движений гребца на величину статического КПД (относительной эффективной работы). Значения указанных величин определяются в процессе специального тестирования. Коэффициент корреляции значений величины ККО и спортивного результата равен $-0,662$ ($P \leq 98\%$), что подтверждает правомочность такой оценки специальной подготовленности гребцов. Эта количественная оценка позволяет дифференцированно оценивать специальную техническую и физическую подготовленность гребцов.

Такие критерии технической подготовленности позволили теоретически и экспериментально (см. следующую главу) обосновать форму зависимости усилия на весле от угла его поворота, описывающую модельный пространственный динамический стереотип

движений гребца. "Модельная" зависимость имеет выпуклую без точек перегиба и локальных максимумов (минимумов) форму; единственный максимум усилия на этой кривой расположен, примерно, в 10-градусной зоне углов поворота весла, симметричной относительно перпендикулярного к продольной оси лодки положения весла. Величина статического КПД модельного двигательного стереотипа достигает значений 90-95% в зависимости от амплитуды усилий на весле и длины проводки.

Четвертая глава посвящена экспериментальному подтверждению предложенных выше модельных характеристик техники академической гребли, исследованию процесса формирования модельной структуры гребли у начинающих спортсменов при использовании методов коррекции движений с помощью электромиостимуляционной активации ведущих мышечных групп и отображения информации о динамике гребка.

Исследование техники гребцов самой различной квалификации в условиях специального теста, тренировок в гребном бассейне и на воде с различной интенсивностью гребли показало, что пространственный динамический стереотип (ПДС) движений носит относительно устойчивый характер (в пределах этапа годичного цикла подготовки). Поэтому моделирование данного стереотипа оправдано, и формирование у начинающих спортсменов модельного ПДС движений способствует росту эффективности техники гребли в целом. ПДС движений гребцов высшей квалификации характеризуются в среднем значениями величины статического КПД 89-95%, а спортсменов низкой квалификации 84-88%. Гребцы низкой квалификации демонстрируют большее разнообразие двигательных стереотипов, техника же высококвалифицированных спортсменов характеризуется зависимостями усилия на весле от угла по-

ворота весла, близкими к модельной, что экспериментально подтверждает правильность последней.

104-116

Экспериментальное исследование эффективности ЭМС коррекции движений с целью формирования модельного стереотипа на начальном этапе обучения технике академической гребли показало, что ЭМС активация мышц одного из ведущих звеньев опорно-двигательного аппарата гребца приводит к более мощной и динамичной работе этого звена с несколько меньшими амплитудами, что в конечном счете приводит к увеличению усилий на весле. Некоторое уменьшение стабильности пространственной структуры движений стимулируемого звена во время ЭМС активации суперкомпенсируется после нее. Стабильность временных параметров движения стимулируемого звена также ухудшается при ЭМС воздействии, но, в отличие от пространственных параметров, не восстанавливается после сеанса ЭМС воздействия в течение нескольких минут. ЭМС коррекция движений приводит, по-видимому, к перераспределению межмышечной координации ведущих звеньев опорно-двигательного аппарата гребца, так как существенно меняет его пространственную и временную структуру.

Коррекция техники гребли с помощью ЭМС активации мышц спортсмена проводилась в оптимальной последовательности, на все ведущие звенья опорно-двигательного аппарата гребца или на явно слабейшее звено, с целью оптимизации структуры движений. Зависимость усилия на весле от угла поворота весла и величина статического КПД гребли служат объективными средствами интегральной оценки оптимальности ЭМС воздействия. Для достижения значительных перестроек в стереотипе движений достаточно провести 8-10 сеансов ЭМС коррекции при гребле в режиме максималь-

ной или средней интенсивности продолжительностью 5-10 минут. Сформированный двигательный навык сохраняется по крайней мере 2 месяца.

Анализ данных эксперимента по начальному обучению технике гребли с помощью отображения информации о динамике гребка (зависимости усилия на весле от угла его поворота) показал, что данный метод существенно ускоряет формирование у новичков модельного ПДС движений (в 3-4 раза) и позволяет за 5-7 занятий образовать устойчивый двигательный стереотип. Этот стереотип сохраняется в течение, по крайней мере, 1,5 лет после обучения (при целенаправленной работе над ним в дальнейших тренировках на воде). Среди прошедших 5-7 занятий гребцов, обучаемых с помощью отображения информации о динамике гребка, выделяются группы с относительно большой и низкой исходной эффективностью пространственного динамического стереотипа движений. Величина относительной эффективной работы, характеризующая оптимальность двигательного стереотипа гребцов, в процессе обучения у группы с низкой исходной эффективностью ПДС движений возросла на $5,8 \pm 2,0\%$ ($P \leq 1\%$), а у группы с высокой эффективностью практически осталась неизменной. 1-2 занятия по данной методике не дают эффекта для спортсменов как с эффективными так и с неэффективными исходными ПДС гребли.

Таким образом, для формирования устойчивого оптимального навыка движений у начинающих спортсменов достаточно провести 5-7 занятий с использованием отображения информации о динамике гребка непосредственно во время гребли. Дальнейшее закрепление навыка необходимо проводить уже на воде. К занятиям по данной методике следует привлекать лишь новичков с низкоэффективными двигательными стереотипами.

В пятой главе обсуждаются результаты исследований.

В Н В О Д Н

1. На начальном этапе обучения технике академической гребли в первую очередь нужно формировать пространственный динамический стереотип движений, который мало меняется под воздействием сбивающих факторов и утомления в процессе тренировок и соревнований, если его систематически поддерживать.

2. Основным количественным критерием эффективности пространственного динамического стереотипа движений гребцов служит величина "статического КПД" (отношение полезной и затраченной работ на весле), а качественным - форма зависимости усилия на весле от угла его поворота.

3. Качественный и количественный критерии взаимосвязаны и дополняют друг друга, они являются модельными характеристиками технической подготовленности спортсмена.

4. Эффективные пространственные динамические стереотипы движений гребцов характеризуются значениями величины статического КПД 89-95%, а неэффективные - 84-88%.

5. Модельный стереотип движений описывается зависимостью усилия на весле от угла его поворота, имеющей выпуклую, без точек перегиба и местных максимумов (минимумов) форму, с расположением максимума усилий в 10-градусной зоне углов поворота весла, симметричной относительно перпендикулярного к продольной оси лодки положения весла. Величина статического КПД такой кривой достигает 90-95%.

6. Максимальный выигрыш на дистанции 2000 метров, получаемый от оптимизации пространственного динамического стереотипа движений гребца, достигает 8 секунд. В реальных условиях

для спортсмена высокой квалификации возможен выигрыш в величине статического КПД в 1-2%, позволяющий получить преимущество на дистанции в 2-3 секунды.

7. Экспериментальные данные позволяют сделать вывод, что на начальном этапе обучения технике гребли с помощью электростимуляционной (ЭС) коррекции движений можно за 8-10 занятий создать основы оптимального пространственного динамического стереотипа движений спортсмена. ЭС коррекция создает существенные положительные перестройки в межкоординатных взаимосвязях между ведущими звеньями биомеханической цепи гребли, приводит к срочному эффекту роста вариативности временных параметров гребли (в 2-3 раза) и к суперкомпенсации стабильности пространственных параметров (в 1,5 раза).

8. Следует стимулировать отстающие звенья в диапазоне, обеспечивающем создание максимума усилий на весле в десятиградусной зоне углов поворота весла, симметричной относительно перпендикулярного к продольной оси лодки положения весла.

9. Разработанная в результате педагогического эксперимента методика обучения технике гребли с помощью обучающей установки, включающей в свой состав средство отображения информации о пространственном динамическом стереотипе движений, позволяет за 5-7 занятий сформировать основы оптимального двигательного стереотипа и ускорить, таким образом, процесс технического обучения в 3-4 раза.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Начальный курс обучения технике гребли должен быть посвящен овладению оптимальным пространственным динамическим стереотипом (ПДС) движений. Формировать этот стереотип надо,

наряду с традиционными методами и средствами, с помощью методов ЭМС коррекции отстающих звеньев биомеханической цепи и введения в цепь обратной связи процесса обучения средства отображения информации о форме зависимости усилия на весле от угла поворота весла (и превращения, таким образом, всей системы обучения в систему, функционирующую в рамках системы "человек-машина").

2. При использовании указанных технических средств обучения двигательному навыку в гребле традиционные методы (словесные и показ) применяются, в основном, для обобщения-свертки элементов координационной и прочих структур в целостный навык - кинестезический образ гребли, технические же средства обучения помогают вносить срочные сенсорные коррекции.

3. По мере все более прочного усвоения ПДС движений необходимо повышать интенсивность гребли, а также дополнять тренировочное задание установкой на отработку ритма гребли. Переход от гребли на плоту или в бассейне к гребле на воде необходимо осуществлять, по крайней мере, через 5-10 занятий с указанными техническими средствами воспитания двигательного навыка, при наличии у спортсменов достаточно устойчивого модельного ПДС движений. В план дальнейших тренировок необходимо включать эпизодически (примерно, один раз в месяц) занятия с отображением информации о динамике гребка или с ЭМС коррекцией для профилактики возможных ухудшений техники. Особенно это необходимо при снижении уровня специальной физической работоспособности гребцов.

4. Целесообразно применение указанных методов коррекции движений с помощью технических средств при начальном обучении

одаренных физически молодых людей, тренирующихся по ускоренной программе, так как именно для таких гребцов особо велики потери от ошибочного ЦДС движений.

Работы, опубликованные по материалам диссертации:

1. Авт. св-во № 914071 (СССР). Устройство для измерения характеристик гребка / Всесоюзн. науч.-исслед. ин-т физической культуры при СМ СССР; авт. изобрет. И.П.Ратов, А.М.Варжа, А.А.Воробьев. Заявл. 30.07.79, № 2815143/28-12; Опубл. в Б.И., 1982, № 11.

2. Воробьев А.А., Огольцов И.Г., Иваненко В.В. - Анализ величины статического коэффициента полезного действия в академической гребле. - В кн.: Тезисы докладов III Всесоюзной конференции по проблемам биомеханики: (Т.2). Рига, 1983, с. 117.

3. Воробьев А.А., Меркин Э.Н., Шиловский А.И. - Взаимосвязь оптимальных моделей динамической и кинематической структур движений в процессе предсоревновательной деятельности гребцов. - В кн.: Тезисы Всесоюзной конференции: "Моделирование соревновательной деятельности с учетом резервных возможностей спортсменов". М., 1983, с. 44.

4. Воробьев А.А., Меркин Э.Н., Шиловский А.И. - Математический метод прогнозирования спортивного результата в академической гребле. - В кн.: Тезисы докладов 11 Всесоюзной научной конференции: "Прогнозирование спортивных достижений в системе подготовки высококвалифицированных спортсменов". М., 1983, с. 213.

5. Ивлев И.И., Меркин Э.Н., Воробьев А.А. - Прогнозирование спортивного результата на основе оптимизации биомеханических параметров. - там же, с. 215.

6. Меркин Э.Н., Воробьев А.А., Озолин Н.Н. - Прогнозирование спортивного результата путем диагностики вклада звеньев опорно-двигательного аппарата спортсмена. - В кн.: Тезисы докладов 11 Всесоюзной научной конференции: "Прогнозирование спортивных достижений в системе подготовки высококвалифицированных спортсменов". М., 1983, с. 215-216.

7. Шиловский А.И., Кириллов А.Г., Меркин Э.Н., Воробьев А.А. - Прогнозирование уровня технической подготовленности гребцов с помощью анализа инерционных сил. - там же, с. 222.

8. Воробьев А.А., Меркин Э.Н. - Комплексная количественная оценка уровня специальной подготовленности гребцов на основании данных специального тестирования. - В кн.: Тезисы Всесоюзной научно-практической конференции: "Проблемы комплексного контроля в спорте высших достижений". М., 1983, с. 132-133.

9. Меркин Э.Н., Воробьев А.А. - Использование параметра вариативности в качестве критерия оценки спортивной подготовленности гребцов. - там же, с. 4-5.

4512.177

104116

В-751

Воробьев А.А.