

4517.17/18

И 889

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

*ИССУРИН Владимир Борисович*

**ФОРМИРОВАНИЕ СПОРТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА  
В ВОДНЫХ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА**

13.00.04 — Теория и методика физического воспитания  
и спортивной тренировки

**АВТОРЕФЕРАТ**

*диссертации на соискание ученой степени  
доктора педагогических наук*

Москва 1987

4577.17/18  
и 889

171

Диссертация выполнена в Ленинградском научно-исследовательском институте физической культуры.

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор Ратов И.П.;

доктор педагогических наук, профессор Платонов В.Н.;

доктор педагогических наук, профессор Верхошанский Ю.В.

Ведущее учреждение — Государственный дважды орденоносный институт физической культуры им. П. Ф. Лесгафта.

Защита диссертации состоится « 11 » 10 1988 года на заседании специализированного совета Д 046.01.01 Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры по адресу: Москва, Сиреневый бульвар, 4.

1376/1

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры.

Автореферат разослан « 10 » 09 1988 года.

Ученый секретарь  
специализированного совета,  
доктор педагогических наук,  
профессор

М. А. Годик

БИБЛИОТЕКА  
Львовского гос.  
института физической культуры

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальности исследования. Изучение двигательных действий и двигательных способностей – один из важнейших разделов спортивной педагогики. Основоположниками постановки и исследования этой проблемы были П.Ф.Лесгафт, В.В.Гориневский, Н.А.Берштейн, А.Д.Новиков. По мере закономерной дифференциации спортивной науки все более отчетливо стали выделяться в ней проблемы спорта высших достижений, а среди них, как одна из наиболее актуальных и комплексных, проблема спортивно-технического мастерства. Благодаря теоретическим и экспериментальным разработкам Н.Г.Озолина, Л.П.Матвеева, В.М.Дьячкова, В.С.Фарфеля, Д.Д.Донского, В.М.Защирского, И.П.Ратова, Ю.В.Верхожанского, В.В.Кузнецова, В.Н.Платонова, В.Т.Назарова и других, эта проблема аккумулировала основные знания и методологические подходы к изучению структуры двигательных способностей, их формирования, совершенствования техники движений. Так были созданы предпосылки для разработки методологии формирования спортивно-технического мастерства (СТМ) в отдельных видах спорта. Однако не менее важной предпосылкой разработки такой методологии должно стать раскрытие важнейших закономерностей СТМ, свойственных отдельным видам или группам видов спорта. Очевидно, что установление этих закономерностей предполагает разработку теоретических основ техники движений, определение особенностей проявления двигательных способностей спортсменов в конкретной деятельности, достижение необходимой полноты знаний о структуре СТМ и факторах, его определяющих.

Цель и задачи исследования – установление закономерностей и тенденций спортивно-технического мастерства (СТМ), разработка на этой основе концепции его формирования в водных циклических видах спорта. Исследования осуществлялись в следующих направлениях:

- 1) разработка и обоснование общей теории водных спортивных



изучение особенностей проявления двигательных способностей спортсменов при их взаимодействии с водной средой;

исследование содержания, структуры и многолетней динамики СТМ; разработка и обоснование концепции формирования СТМ в водных циклических видах спорта.

Объект исследования – техника движений, двигательные способности спортсменов и методология формирования СТМ в водных циклических видах спорта. Предметной областью является теория и методика подготовки спортсменов высокого класса в гребном спорте и спортивном плавании.

Гипотеза. Несмотря на очевидные отличия двигательной деятельности человека в различных водных циклических видах спорта, существуют общие закономерности, определяющие технику движений и проявление двигательных способностей спортсменов. Раскрытие этих закономерностей создает предпосылки обоснования структуры и содержания СТМ, установления тенденций его развития и разработки концепции формирования СТМ в водных циклических видах спорта. Закономерности, тенденции и концепция формирования СТМ позволяют выявить резервы повышения эффективности подготовки спортсменов-гребцов и пловцов высокого класса.

Научная новизна работы обеспечивается:

установлением закономерностей пространственного построения гребка, механизма создания движущих сил в водных спортивных локомотиях и противодействия внешних сил поступательному движению спортсмена при плавании и гребле;

обоснованием концепции потенциальных и актуальных двигательных способностей; выявлением и объяснением особенностей реализации потенциала двигательных способностей (силовых, скоростных и скоростно-силовых, координационных, выносливости) при взаимодействии

спортсмена с водной средой;

обоснованием содержания и структуры СТМ пловцов и гребцов; выявлением тенденций многолетней динамики СТМ ведущих спортсменов, установлением особенностей СТМ женщин-гребцов; разработкой концепции формирования СТМ в водных циклических видах спорта и апробацией ее основных положений в серии педагогических экспериментов.

Практическая значимость диссертации обусловлена разработкой и представлением целостного подхода к системе формирования СТМ, основанного на объективных закономерностях техники движений и реализации двигательного потенциала спортсменов, использовании апробированных методов педагогического контроля, тренажеров и технических средств, основных положений разработанной методической концепции.

В результате выполненных исследований разработаны и внедрены методики специальной эргометрии и полидинамометрии для оценки специальной силовой подготовленности гребцов; программа отбора перспективных гребцов во Всесоюзном центре отбора, модельные характеристики специальной силовой и технической подготовленности гребцов на байдарках и каноэ, разработан и обоснован обобщенный критерий техники плавания.

Были разработаны и внедрены в практику: тренажерный комплекс для силовой подготовки гребцов на суше, тренажеры технического совершенствования гребцов - система визуализации импульса силы при работе в гребном бассейне, устройство программирования скорости погружения весла, сигнализатор рационального согласования дыхательного и двигательного ритма; тренажерные кистевые пластины для избирательной проработки отдельных фаз гребка при плавании, гидродинамометрическая лебедка для облегчающего лдирования при плавании.

В области методики тренировки внедрены основные положения и комплексы упражнений силовой тренировки на суше с использованием тренажеров; основные положения силовой тренировки женщин-гребцов,

методика использования тренажеров технического совершенствования в гребле, методика формирования рациональной тактической модели прохождения соревновательной дистанции.

На разработки получены акты внедрения Госкомспорта СССР и три авторских свидетельства на изобретения.

Апробация работ. Основные положения диссертации были доложены на международных, всесоюзных, республиканских конференциях и симпозиумах, на всесоюзных и республиканских семинарах тренеров по плаванию и гребле, на семинарах тренеров по гребле в НРБ. Материалы исследований включены в разделы учебников для институтов физической культуры по специализации "Плавание" (1979), "Гребной спорт" (1987), опубликованы в монографии и методических рекомендациях, изданных Госкомспортом СССР.

Основные положения, выносимые на защиту:

основы общей теории водных спортивных локомоций составляют закономерности пространственного построения гребка, механизма создания движущих сил и противодействия внешних сил поступательному движению спортсмена; эти закономерности определяют характер движения гребущего элемента, взаимодействие сил, создаваемых в процессе гребка, зависимость сопротивления среды от гидродинамических качеств обтекаемого объекта (тело пловца, корпус лодки) и возмущений в среде, создаваемых рабочей деятельностью спортсмена;

реализация потенциала двигательных способностей (силовых, скоростных, скоростно-силовых, координационных, выносливости) при взаимодействии с водной средой находится в непосредственной зависимости от уровня СТМ пловцов и гребцов;

закономерности взаимодействия с водной средой обуславливают общность некоторых особенностей телосложения пловцов и гребцов, положительный перенос тренированности и навыка между различными водными локомоциями и между различными способами плавания;



многолетняя динамика СТМ характеризуется гетерохронностью достижения максимальных значений различных показателей, определяющих результативность спортсмена; наибольшая консервативность свойственна показателям дистанционной скорости и реализационной эффективности техники, наибольшая изменчивость - дистанционной мощности движений и силовой выносливости;

рациональное построение подготовки спортсменов в водных циклических видах спорта предполагает реализацию обобщенной методической концепции формирования СТМ, включающей актуализацию двигательных способностей, увеличение потенциала двигательных способностей средствами целенаправленной тренировки на суше, программирование и коррекцию техники движений, комплексирование средств целенаправленной тренировки на суше, программирования и коррекции движений на воде, формирование рациональной тактической модели прохождения соревновательной дистанции.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, списка литературы и приложений. Объем текстовой части - 343 страницы; работа содержит 65 рисунков, 73 таблицы; список литературы включает 448 отечественных и 219 зарубежных источников.

## 2. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ВОДНЫХ СПОРТИВНЫХ ЛОКОМОЦИЙ

Содержанием настоящего раздела работы являются материалы обоснования общих закономерностей пространственного построения гребка, пропульсивного (продвигающего) механизма гребка, противодействия внешних сил поступательному движению спортсмена.

Пространственное построение гребка при плавании и гребле исследовалось методами подводной стереофотографии и киноциклографии. Обследовано свыше 200 спортсменов квалификации ЗМС-I разряд.

Пространственная траектория движителя (кисть руки, лопасть

весла) имеет общие элементы в трех изученных способах плавания (кроль на груди и на спине, дельфин) и двух видах гребли (на байдарках и каноэ), а именно: 1) во всех локомоциях после контакта с водой движитель перемещается вперед-вниз; 2) в средней части гребка до и после точки максимального погружения движитель смещается назад; 3) в заключительной части гребка движитель всегда перемещается вперед-вверх. Очевидно, что смещение гребущего элемента вперед на краевых участках гребка является его неотъемлемым компонентом во всех водных локомоциях.

Анализ траекторных характеристик гребка показывает, что ни в одной локомоции продольное смещение движителя не является доминирующим и, вопреки устаревшему мнению, не определяет продуктивность гребка.

Фазовый состав гребка. Как показывают материалы исследования, является единым для всех изученных локомоций (рис. I). Границы фаз - моменты изменения направления движения гребущего элемента (на рис. I они обозначены цифрами 1, 2, 3 на подводных траекториях гребка). Выделено четыре фазы гребка: захват - от начала гребка до передней точки максимального удаления движителя; подтягивание - до максимального погружения движителя; отталкивание - до задней точки максимального удаления движителя; извлечение - до момента завершения гребка. Внутри каждой фазы во всех локомоциях реализуются близкие по значению углы атаки движителя, при этом на всей траектории гребка реализуются только косонаправленные углы атаки. Лобовое (перпендикулярное) обтекание движителя не встречается ни в одной локомоции и ни в одной фазе гребка.

Динамическое построение гребка исследовалось методами регистрации давления на ладонную и тыльную поверхность кисти при плавании и тензо-регистрации деформации стержня весла при гребле. Синхронно с регистрацией осуществлялась подводная кино- или стерео-



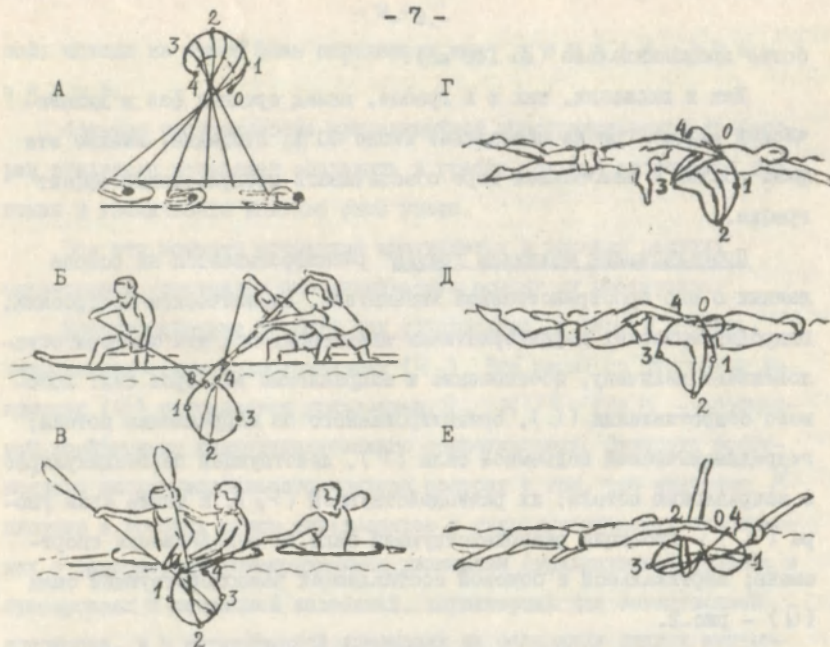


Рис. 1. Траекторное построение гребка в гребном спорте (А, Б, В) и спортивном плавании (Г, Д, Е)  
0, 1, 2, 3, 4 - точки, обозначающие границы фаз гребка

фотосъемка. При плавании кролем обобщенной характеристикой динамического эффекта служил перепад давлений с внутренней и внешней стороны кисти. Его величина достигает максимума в 3-й фазе гребка при угловом положении руки вблизи сектора  $120^{\circ}$ ; тогда же кисть достигает максимума вертикальной и горизонтальной скорости, в этой же фазе спортсмен достигает наибольшей внутрициклового скорости.

В гребле на байдарках и каноэ полученный обширный статистический материал (более 500 осциллограмм) показывает, что у спортсменов высокого класса максимум силы достигается, как правило, во 2-й фазе гребка. Причем в гребле на каноэ, как и в плавании, максимальное усилие кратковременно (60-80 мс); в гребле на байдарке оно

более продолжительно (до 140 мс).

Как в плавании, так и в гребле, вклад средних фаз в динамический эффект гребка составляет около 80 %; очевидно, именно эти фазы должны в наибольшей мере обеспечивать пропульсивный эффект гребка.

Пропульсивный механизм гребка расшифровывается на основе данных о его пространственной кинематике, динамическом построении, гидродинамических характеристиках движителя. Все эти факторы обуславливают величину, соотношение и направление векторов сил: лобового сопротивления ( $C$ ), ориентированного по направлению потока; гидродинамической подъемной силы ( $P$ ), действующей перпендикулярно к направлению потока; их равнодействующей ( $F_R$ ), а также силы упора ( $F_y$ ) - проекции равнодействующей силы на ось движения спортсмена; вертикальной и боковой составляющей равнодействующей силы ( $Q$ ) - рис.2.

Анализ возникновения движущих сил демонстрирует объективную обусловленность и целесообразность пространственного построения гребка по сложным криволинейным траекториям с косонаправленными углами атаки. А именно:

в средних фазах гребка косонаправленное обтекание движителя увеличивает его динамический эффект, поскольку равнодействующая двух сил ( $C$  и  $P$ ) всегда больше любого из векторов, а ее ориентация допускает наиболее полную утилизацию для создания силы упора (см.рис.2); учитывая высокую продуктивность этих фаз, они определены нами как **п р о п у л ь с и в н ы е**;

в краевых фазах перемещение движителя вперед благодаря создаваемой им гидродинамической подъемной силе становится дополнительным источником движущих сил; кроме того, места погружения и извлечения гребущего элемента оказываются сближенными - это уменьшает "пробуксовку" движителя, и его траектория становится более замкну-

той; исходя из этого фазы определены как **к о м п е н с а ц и о н н ы е**;

большая протяженность криволинейной пространственной траектории двигателя позволяет создавать в гребке большее количество движения и увеличивать импульс силы упора.

Все эти моменты отчетливо проявляются в технике ведущих спортсменов, составляя биомеханическую основу их мастерства.

Противодействие внешних сил обусловлено, в первую очередь, гидродинамическим сопротивлением ( $R_x$ ). Его связь со скоростью локомоции ( $U$ ) описывается уравнением:  $R_x = K U^2$ , где  $K$  - обобщенный коэффициент гидродинамического сопротивления. Сущность собственного экспериментального подхода состоит в том, что значение  $K$  пловцов и гребных судов определялось в гидродинамических буксировках с равномерным установившимся движением (традиционный прием); в буксировках с имитацией колебаний, характерных для естественной локомоции, и в естественной локомоции на основании данных внутри-

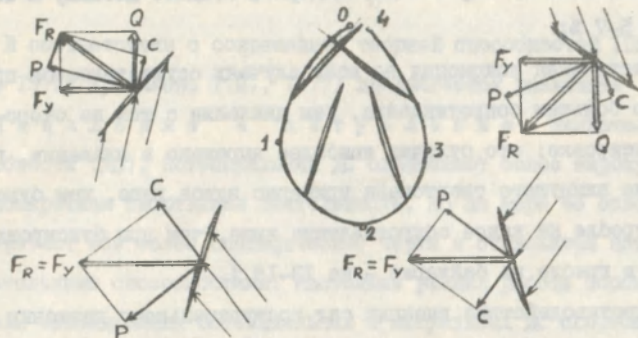


Рис.2. Обобщенная схема взаимодействия сил в различных фазах гребка

0, 1, 2, 3, 4 - точки, обозначающие границы фаз;  $C$  - лобовое сопротивление;  $P$  - гидродинамическая подъемная сила;  $F_R$  - равнодействующая сила;  $F_y$  - сила упора;  $Q$  - вертикальная (боковая) составляющая; стрелками показана ориентация потока относительно двигателя



цикловой кинематики движения и механико-математического моделирования. Эксперименты проведены на примере плавания кролем, гребли на байдарках и каноэ; испытуемые - высококвалифицированные спортсмены (28 человек).

В результате экспериментов и расчетов установлено:

1) во всех исследованных локомоциях наименьшее значение  $K$ , а следовательно, и минимальное сопротивление зафиксировано при буксировке с равномерным установившимся движением;

2) колебания буксируемого объекта, характерные для естественной локомоции, неизбежно приводят к увеличению сопротивления, однако эта прибавка различается в зависимости от выраженности возмущений, создаваемых в водной среде колеблющимся телом; колебания менее обтекаемого тела (пловец) создают относительно большую добавку к сопротивлению (17-28 %); килевая качка лодки, характерная для гребли на каноэ, увеличивает сопротивление на 10-13 %; бортовая качка, свойственная гребле на байдарке, создает добавку к сопротивлению 5-7 %;

3) естественная локомоция во всех случаях осуществляется при относительно большем сопротивлении, чем движение с той же скоростью при буксировке; это отличие наиболее выражено в плавании, где сопротивление плывущего спортсмена примерно вдвое выше, чем буксируемого; в гребле на каноэ сопротивление выше, чем при буксировке, на 18-22 %, в гребле на байдарке - на 13-18 %.

Итак, противодействие внешних сил поступательному движению спортсмена неизбежно увеличивается из-за возмущений, создаваемых в водной среде в.о. рабочей деятельностью. Полностью устранить эти возмущения нельзя; учитывать и снижать их негативный эффект - возможно и необходимо. Очевидно, что в водных циклических видах спорта это составляет специфическую задачу технического совершенствования.

По итогам данного раздела исследований сформулированы основные положения теории водных спортивных локомоций (выводы 5-7); осуществлено механико-математическое моделирование движений гребцов, позволившее оценить сравнительную эффективность 12 вариантов динамического построения гребка на байдарке, 48 комбинаций пространственного и динамического построения гребка на каное, на этой основе разработаны модельные характеристики техники; в процессе исследования гидродинамического сопротивления спортивных судов получены доказательства возможности повышения скорости за счет использования водорастворимых полимеров, которые явились аргументом при выдвижении предложения о запрете использования полимерной смазки; соответствующий пункт был внесен в международные правила по инициативе советской Федерации.

### 3. ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СПОРТСМЕНОВ ПРИ ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ВОДНОЙ СРЕДОЙ

В соответствии с современной теорией способностей (Платонов К.К., 1972; Артемьева Т.И., 1977) предлагается различать потенциалные и актуальные двигательные способности (ДС). Потенциальные ДС охватывают более широкую сферу, чем конкретная спортивная деятельность, но по мере ее освоения приобретают все более специфические черты и становятся актуальными двигательными способностями. Настоящий раздел работы обобщает материалы исследования потенциальных и актуальных ДС спортсменов-гребцов и пловцов высокого класса.

Проявление скоростных и силовых способностей. На модели вельного гребка (каное) была изучена реализация потенциала силовых и скоростных способностей. Потенциальные силовые способности оценивались по величине максимальной изометрической силы при имитации гребка на суше, скоростные способности - по максимальной скорости

неотягощенного движения весла при имитации гребка по воздуху. Актуальные ДС исследовались при выполнении серии гребков с максимальной мобилизацией в гребном бассейне веслами с площадью лопасти 15, 30, 45 и 60 % от стандартного. Динамические и временные характеристики определялись методом тензодинамографии, траекторные - видеорегистрацией. Испытуемые - 16 спортсменов квалификации МС-I разряд. Статистическое сравнение максимальных значений силы и скорости, зарегистрированных в наземных и водных условиях, показывает, что выполнение гребка обеспечивается значительно большей мобилизацией силового потенциала (в среднем на 48 %), чем скоростных способностей (в среднем на 14 %).

Степень реализации скоростно-силового потенциала спортсмена оценивалась сопоставлением значений максимальной силы гребка, предсказанных на основе показателей максимальной силы и скорости в испытаниях на суше по уравнению мышечной динамики А.В.Хилла, а также реальных показателей, зарегистрированных при выполнении гребка. Соотношение реальных и предсказанных значений составило 0,85 в подгруппе МС, 0,76 - в подгруппе спортсменов I разряда. Очевидно, реализация скоростно-силового потенциала в специфических действиях существенно обусловлена квалификацией спортсмена.

Исследование плавательного гребка осуществлялось на модели плавания кролем. Потенциальные способности определялись при изометрической имитации гребка на суше. По тензодинамограмме рассчитывались максимальная и скоростная сила (значение, фиксируемое через 0,2 с после начала тяги). Актуальные скоростно-силовые способности оценивались по величине максимальной силы тяги при плавании на привязи и выполнении одиночного гребка. Испытуемые - пловцы-кролисты, МСМК-I разряд, 67 человек.

Как выяснилось, в однократном гребковом движении спортсмен способен развить усилие, значительно (в среднем на 33 %) превыша-



нее таковы при изометрической имитации гребка на суше. При циклической работе - плавании на привязи - сила тяги также существенно меньше (в среднем на 37 %). Этот феномен сверхмобилизации силовых ресурсов при выполнении гребка объясняется спецификой скоростно-силового взаимодействия с водной средой: динамический эффект гребка увеличивается за счет силы инерции, возникающей при ускорении сегментов руки и значительных масс жидкости, вовлекаемой в движение.

Результаты экспериментов опровергают утверждение о том, что при взаимодействии с водой ввиду ее вязкости и малой плотности проявление силовых возможностей спортсмена ограничено. Основным источником увеличения прикладываемой силы является повышение скорости движения гребущего элемента. Из этого следует:

1) принципиальной особенностью динамического взаимодействия с водной средой при выполнении плавательного и весельного гребка является комплексное проявление силовых и скоростных способностей;

2) поскольку скорость гребка зависит от произвольно выбираемой траектории, а его динамический эффект - от углов атаки и ориентации движителя, проявление скоростно-силовых способностей спортсмена непосредственно обуславливается уровнем его технической подготовленности.

Результаты корреляционного анализа данных обследования гребцов и пловцов различной квалификации подтверждают опосредованный характер влияния потенциальных ДС на результативность спортивной деятельности. Показатели актуальных ДС значительно теснее связаны со скоростью локомоции, что согласуется с их содержательной интерпретацией.

Проявление силовой выносливости. По данным обследования высококвалифицированных спортсменов (32 байдарочников, 23 каноевистов) было рассчитано соотношение механической работы, совершаемой в эквивалентных испытаниях на воде - гребля на 500 м, и на суше - уп-

ражнение на пружинно-рычажном тренажере, моделирующее тянущие усилия, рабочую позу, амплитуду и темп гребли; осуществлялась многопараметрическая регистрация движений. Сравнение механической работы, совершаемой на воде и на суше, показывает, что при гребле реализуется в среднем 70-72 % механической производительности, достигаемой в наземных испытаниях. Основной причиной неполной реализации потенциальных ДС является координационная сложность двигательной деятельности при гребле. Справедливо полагать, что в процессе технического совершенствования степень реализации потенциала ДС возрастает. Это подтверждается результатами лонгитудинального исследования группы высококвалифицированных гребцов-канойстов: по мере повышения их тренированности и результативности коэффициент реализации силовой выносливости увеличился с 0,68 (подготовительный период) до 0,82 (соревновательный период).

Координационные особенности водных локоций были изучены в лабораторных экспериментах. Регистрировалась ЭМГ-активность 7-10 мышц, механо- и тензодинамограммы движений.

В эксперименте с участием 7 высококвалифицированных пловцов исследовалось координационное сходство движений при плавании кролем, выполнении гребковых упражнений в воде, а также упражнений на суше с различными видами сопротивления, моделирующих кинематику движений рук при гребке (Иссурин В.Б., Мельков Ю.В., 1972). Установлено, что, несмотря на отличия упражнений в воде от плавания по характеристикам позы, амплитуды и направления гребка, им свойственны общие координационные особенности, обусловленные спецификой внешних сил, действующих на спортсмена и преодолеваемых в процессе выполнения гребковых движений. Упражнения на суше, имитирующие выполнение гребка с преодолением сопротивления резинового амортизатора и фрикционного аппарата "экзер-джени", отличаются от плавания и упражнений в воде последовательностью включения мышц и согласо-



нием активности мышц-антагонистов. Очевидно, что моделирование пространственно-временных характеристик движения на суше не обеспечивает утилизации тех автоматизмов управления движениями, которые специфичны для мышечной деятельности в условиях водной среды.

В другом лабораторном эксперименте исследовалось координационное и биомеханическое подобие гребли на байдарке, а также специальных упражнений на суше с использованием различных тренажеров (пружинно-рычажного, изокинетического, фрикционного, гидравлического, гравитационного). Анализ полученных данных показал, что ни один из тренажеров не обеспечивает биомеханического подобия всех характеристик движения: каждый из них обуславливает специфические отличия упражнения от моделируемых движений при гребле. При сопоставлении ЭМГ-паттернов обнаружено, что все исследованные варианты упражнений имеют более или менее выраженные отличия от моделируемых движений при гребле. Исходя из этого справедливо полагать, что использование только одного какого-либо тренажера и наиболее близкого по внешним признакам упражнения приведет к фиксации чужеродного координационного элемента в двигательной программе. Именно поэтому следует использовать комплекс тренажеров и различные модификации упражнений.

Таким образом, динамическое взаимодействие с водной средой является важнейшим фактором координационной специфичности водных локомоций и, следовательно, актуальных ДС пловцов и гребцов.

Особенности телосложения. детерминирующие СТМ пловцов и гребцов, были изучены по данным определения тотальных размеров, пропорций и состава тела 218 спортсменов, а также по материалам публикаций K Tilliee, H Wutscherk (1972), Н.Ж.Булгаковой (1978).

Выявлены элементы общности телосложения гребцов всех специализаций, пловцов - кролистов, спинистов и дельфинистов: близость характеристик длины тела, относительной длины руки, ширины плеч.



У гребцов (байдарочников и каноистов) и у пловцов (кролистов) обнаружена статистически существенная корреляция между: длиной руки и амплитудой гребка, длиной тела и амплитудой гребка. Таким образом, общие особенности телосложения обусловлены необходимостью создания движущих сил на возможно более протяженной траектории гребка. Вместе с тем отмечена и специфичность телосложения; она наиболее ярко проявляется в большей "ширококостности" гребцов, существенно большей по сравнению с пловцами массе костной ткани, обеспечивающей более высокие прочностные свойства скелета. Эти отличия отражают специфику динамических нагрузок на костный аппарат спортсмена в условиях действия гравитации (гребля) и при ее частичной компенсации гидростатическими и гидродинамическими силами (плавание).

Перенос тренированности. Справедливо полагать, что роль скорости плавательного и весельного гребка не ограничивается биомеханическим фактором, но включает также и координационный, имеется реальная основа для положительного переноса тренированности по навыку. Это подтверждается данными статистического сравнения результатов в плавании на 100 м семи групп спортсменов различной специализации - всего 208 человек, прошедших подготовку в плавании по программе институтов физической культуры. Группа гребцов имела значительное, статистически достоверное преимущество перед представителями наземных циклических видов спорта (велосипедистами, бегунами-стайерами), и тем более перед игроками, тяжелоатлетами, боксерами и гимнастами.

Представления о переносе навыка между различными способами плавания углубляют данные корреляционного и содержательного анализов техники движений. По данным подводной киноциклографии рассчитывался 21 показатель техники при плавании одних и тех же спортсменов различными способами. Выяснилось, что основа положительного переноса - высокая взаимосвязь пространственных и скоростных характе-

ристик гребка. По-видимому, навык рациональной ориентации двигателя, использования оптимальной траектории гребка и регуляции позы является универсальным для различных способов. Правда, при большем сходстве пространственного построения гребка (кроль - дельфин) эта универсальность проявляется ярче, чем когда отличия кинематики существенны (кроль - кроль на спине).

#### 4. СТРУКТУРА И МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА СТМ

Структура СТМ пловцов и гребцов была определена на основе факторного анализа данных обследования четырех групп спортсменов высокого класса: 67 пловцов-кролистов - по 19 показателям; 78 гребцов-байдарочников, 42 гребцов-каноев, 27 байдарочниц-женщин - по 13 показателям. Фиксировались основные показатели техники и двигательных способностей при плавании на привязи, гребле на дистанции 500 м (женщины) и 1000 м (мужчины), а также достижения в силовых испытаниях на суше и показатели телосложения.

9306/19  
Результаты факторного анализа выявили интеграцию показателей ДС и техники в наиболее сильном по своему влиянию факторе, тесно связанном со спортивной результативностью. Во всех случаях выделено несколько факторов, отражающих специфику СТМ обследованных групп. Выявлено, что и у пловцов и у гребцов наиболее интегрально характеризуют СТМ наряду со скоростью локомоции показатели, характеризующие мощность гребковых движений. На основе полученных данных предложено определение СТМ.

Многолетняя индивидуальная динамика СТМ исследовалась по материалам динамических обследований 13 ведущих спортсменов-гребцов на байдарках и каное. Длительность наблюдения составила от 2,6 до 8,6 лет. Ежегодно с периодичностью 3-6 месяцев фиксировались показатели, интегрально характеризующие СТМ.

Наименьший относительный прирост зафиксирован по показателям

БИБЛИОТЕКА  
Львовского гос. ун-та  
института физиологии



дистанционной скорости и реализационной эффективности (табл. I). Наибольший прирост достигнут по показателю силовой выносливости, что свидетельствует о наибольшей тренируемости этого качества. Значителен также прирост мощности гребли. Очевидно, что относительно умеренный прирост скорости требует существенно большего увеличения мощности гребли (примерно пропорционально третьей степени изменения скорости): прирост мощности обеспечивается значительным увеличением максимальной мышечной силы (пропорционально второй степени увеличения скорости) и гораздо большим увеличением силовой выносливости (пропорционально пятой степени прироста скорости). Указанные соотношения сдвигов проявляются как групповая тенденция и имеют большие индивидуальные вариации.

Таблица I

Относительный прирост показателей СТМ в многолетней тренировке, %

Показатели СТМ	$\bar{x} \pm m$
Дистанционная скорость гребли, м/с	8,4 ± 2,2
Дистанционная мощность гребли, Вт	28,7 ± 6,2
Реализационная эффективность (пропульсивный к.п.д.), %	11,1 ± 2,9
Работа на тренажере-эргометре, Дж	57,2 ± 10,1
Сила основных мышечных групп, Н	16,9 ± 1,9

Принципиальная особенность многолетней индивидуальной динамики СТМ - гетерохронизм достижения максимальных значений различных показателей, определяющих результативность спортсмена. Поддержание и повышение уровня результирующего показателя - дистанционной скорости - обеспечивается в различные хронологические периоды преимущественным увеличением одного или двух показателей СТМ при стабилизации или снижении остальных. Изменения техники происходят в узком диапазоне, однако эти сдвиги являются наиболее тонким регуля-



тором результативности (дистанционной скорости). Изменение пропульсивного к.п.д., например, вызывает пропорциональные сдвиги скорости без изменения затрат механической энергии. У спортсменов с позитивной динамикой пропульсивного к.п.д. прирост дистанционной скорости в многолетней подготовке был достоверно более высоким (в среднем на 8,35 %), чем у гребцов со стабилизацией или снижением этого показателя.

Особенности СТМ женщин-спортсменок были определены в результате анализа проявления полового диморфизма телосложения (15 показателей), двигательных способностей (8 показателей), частных и интегральных характеристик техники движений при гребле на байдарке (8 показателей). Фактический материал был получен при обследовании гребцов высокого класса - 116 женщин и 132 мужчин.

По показателям телосложения высокая степень выраженности полового диморфизма свойственна абсолютной и относительной массе жировой ткани, мышечной массе. Менее выражены половые отличия в тотальных размерах тела и ширине плеч. Малые отличия и даже их отсутствие характерны для относительных пропорций тела, относительной массы костной ткани. Выявлено значительное преимущество мужчин по абсолютным показателям силы; существенно меньшее отличие по показателям, отнесенным к массе тела; отсутствие различия по показателям силы, отнесенным к мышечной массе, и слабое различие по показателю силовой выносливости на 1 кг массы мышц. Это свидетельствует о примерно равной тренируемости мышц спортсменов мужчин и женщин как к кратковременным, так и продолжительным силовым проявлениям.

Выделены важнейшие особенности СТМ женщин-гребцов: 1) существенно меньшая по сравнению с мужчинами мощность гребли на дистанциях и на старте на 62 и 67 % соответственно; 2) относительно умеренное отличие от мужчин по величине среднедистанционной скоро-

сти (на 15 %).

В свете вышеизложенного тренировка женщин-спортсменок должна, с одной стороны, сохранить и развить их преимущество реализационной эффективности техники, с другой стороны - обеспечить существенный прирост скоростно-силовых способностей.

#### 5. АПРОБАЦИЯ ОБОБЩЕННОЙ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ СТМ В ВОДНЫХ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

На основе данных проведенных исследований сформулирована обобщенная методическая концепция формирования СТМ в водных циклических видах спорта.

Актуализация ДС - процесс преобразования потенциальных ДС в актуальные; обеспечивается целенаправленным применением координационно-специфичных упражнений.

Увеличение потенциала ДС - обеспечивается главным образом целенаправленной тренировкой на суше.

Программирование и коррекция системы движений - важнейший раздел технического совершенствования, осуществляемый на основе технических средств и тренажеров.

Комплектование воздействия упражнений на суше и на воде - обеспечивает специфический сопряженный эффект тренировки, решая задачи актуализации ДС и технического совершенствования.

Формирование рациональной тактической модели соревновательной деятельности - целенаправленный педагогический процесс, важный фактор реализации СТМ.

Апробация представленных выше положений осуществлялась в серии педагогических экспериментов (табл.2).

Актуализация ДС. Были разработаны комплексы средств актуализации ДС пловцов и гребцов. Упражнения подбирались исходя из требований: 1) координационной специфичности, обусловленной фактором сре-



Таблица 2

## Характеристика педагогических экспериментов

Вид эксперимента	Опытный фактор	Исследуемый контингент спортсменов	Длительность	Методы исследования
1. Сравнительный параллельный	Комплекс средств туалзации ДС	Юные пловцы, 3 группы, 38 чел.	8 недель	Тестирование, экспертная оценка техники
2. Сравнительный последовательный	Методика применения комплекса туалзации ДС	Юные пловцы, 2 группы, 30 чел.	7 месяцев	То же, а также математическое моделирование
3. Сравнительный параллельный	Методика применения комплекса туалзации ДС	Пловцы I р.-МС, 2 группы, 36 чел.	5 недель	Тестирование, динамометрия, гидроциклография
4. Сравнительный параллельный	Комплекс средств туалзации ДС гребцов	Юные гребцы-канойсты, 2 группы, 22 чел.	10 недель	Тестирование, динамометрия, темпометрия
5. Сравнительный последовательный - 3 этапа	Комплекс силовых и скоростно-силовых упражнений на суше	Пловцы I р.-МСМК; I, II и 14 чел.	I этап - 5,5; II - 5,5 и III - 7,5 месяцев	Тензодинамометрия на воде и на суше, тестирование
6. Естественный абсолютный	Методика силовой тренировочной подготовки (СТП)	Гребцы МС-МСМК, 20 чел.	8 месяцев	Специальная эргометрия, многопараметрическая регистрация движений
7. Естественный абсолютный	Методика СТП	Гребцы МС-МСМК, 32 чел.	5 месяцев	То же, а также тензодинамометрия максимальных усилий на суше



Продолжение таблицы 2

Вид эксперимента	Опытный фактор	Исследуемый контингент спортсменов	Длительность	Методы исследования
8. Сравнительный параллельный	Применение СПП в предсоревновательном мезоцикле	Гребни КМС-МС, 2 группы, 24 чел.	4 недели	Педагогическое тестирование, специальная эргометрия
9. Естественный сравнительный параллельный	Методика силовой тренировки женщин-гребцов	Гребни МС-МСЖК, 28 мужчин и 10 женщин	4, 5 месяца	Поллидинамометрия, специальная эргометрия, многопараметрическая регистрация движений, определение состава тела
10. Сравнительный последовательный - 2 этапа	Тот же	Гребни-женщины Гр.-КМС, 10 чел.	I этап - 2,5 и II - 2,5 месяцев	Поллидинамометрия, специальная эргометрия, определение состава тела, тестирование
11. Сравнительный параллельный	Программирование динамического построения гребка	Гребни Гр.-МС, 2 группы, 16 чел.	4 недели	Тензодинамометрия, видеозапись, хронометрия, моделирование на ЭВМ
12. Сравнительный параллельный	Программирование скорости погружения весла	Вне гребни - 2 группы, 10 чел.	33 дня	Многопараметрическая регистрация движений при гребле
13. Сравнительный параллельный	Программирование максимальной силы и амплитуды гребка	Гребни Гр.-МС, 16 чел.	20 дней	Педагогическое тестирование, механография, тензиометрия, видеозапись
14. Абсолютный	Программирование согласования ритма дыхания и движений	Вне гребни, 24 чел.	65 дней	Индикация фаз дыхания и гребка, тестирование

Продолжение таблицы 2

Вид эксперимента	Опытный фактор	Исследуемый контингент спортсменов	Длительность	Методы исследования
15. Сравнительный параллельный	Программирование согласования ритма дыхания и движений	Иные гребцы, 14 чел.	90 дней	Индикация фаз дыхания и гребка, тестирование
16. Сравнительный параллельный перекрестный	Комплексование средств на воде и суше - коррекция техники	Цюпин Гр.-МС, 16 чел.	18 недель	Тестирование, подводная дыхательная фотоциклография
17. Сравнительный параллельный	Тот же	Гребцы - МС, 10 чел.	2,5 месяца	Тестирование, многопараметрическая регистрация движений, видеозапись
18. Естественный последовательный - 2 этапа	Формирование рациональной тактической модели	Гребцы МС-МСМК, 14 и 16 чел.	I этап - 15 и II - 17 недель	Многопараметрическая регистрация движений при гребле, видеозапись, хронометрия, темпометрия

ды; 2) выраженности силового компонента нагрузки; 3) избирательности воздействия на ведущие мышечные группы; 4) варьирования пространственных, временных и динамических характеристик движения; 5) эмоциональной насыщенности; четкости дозировки.

В исследованиях, проведенных на юных и взрослых пловцах (эксперименты 1-3, табл.2), а также юных гребцах-каноистах (эксперимент 4), показано статистически достоверное преимущество опытных групп над контрольными по показателям специальной, скоростно-силовой и технической подготовленности. Как у пловцов, так и у гребцов, использование разработанных упражнений, выполняемых на воде, стимулировало повышение показателей потенциальных ДС, а главное - спортивных результатов. Существенно также повышалась эффективность обучения технике гребли или плавания.

Увеличение потенциала ДС. Сформулированы основные требования к методике силовых упражнений на суше: моделирование пространственных, динамических и временных характеристик гребковых движений; избирательность воздействия на ведущие мышечные группы; комплексность применения различных тренажеров; концентрация упражнений в мезоциклах силовой направленности.

В эксперименте 5 (см.табл.2) показано, что длительная тренировка с большими объемами плавательной нагрузки (в среднем 14 км в день) "стайерской" направленности и применением упражнений на силовую выносливость приводит к достоверному снижению скоростно-силовых показателей на суше и в воде. Применение комплекса силовых и скоростно-силовых упражнений на суше, подобранных в соответствии со сформулированными выше требованиями, обеспечивает компенсацию угнетающего воздействия больших объемов "стайерских" упражнений в плавании на скоростно-силовые возможности на суше и в воде. Таким образом достигается сбалансированность тренирующего воздействия на специальную выносливость, потенциальные и актуальные скоростно-силовые



способности пловцов.

В экспериментах 6-8 была апробирована методика силовой тренажерной подготовки (СТП), разработанной на основе данных ЭМГ и биомеханических исследований. Реализация программы СТП в двух естественных экспериментах обеспечила устойчивое, статистически достоверное повышение мощности гребли и достижение высокой соревновательной результативности спортсменов. Повышению уровня силовой выносливости сопутствовало значительное увеличение максимальной и скоростной силы, однако периоды максимального прироста этих качеств были разведены во времени; в моменты наибольшего увеличения силовой выносливости прирост максимальной и скоростной силы был умеренным. Использование СТП на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям обеспечило достоверное повышение эффективности тренировки и более высокую соревновательную результативность.

В экспериментах 9 и 10 были изучены особенности силовой тренировки женщин. Было установлено, что у спортсменок высокого класса прирост силовых способностей обеспечивается в первую очередь за счет увеличения мышечной массы; у менее квалифицированных спортсменок существенно большие сдвиги силовых показателей достигались без увеличения мышечной массы - за счет совершенствования регуляции мышечного напряжения. В обеих квалификационных группах увеличению потенциала силовых способностей сопутствовал статистически достоверный прирост спортивной результативности.

Программирование и коррекция техники движений. Выделены три основных варианта программирующего воздействия: 1) на структурные компоненты техники (динамическое построение гребка); 2) на существенные характеристики техники (максимум силы, скорость погружения весла); 3) на согласование элементов техники: (ритм дыхания и движений).

Программирование динамического построения гребка (эксперимент

II) осуществлялось на основе тренажера, отображающего в реальном масштабе времени импульс силы при гребле на экране монитора<sup>1</sup>. В каждом гребке спортсмен стремится добиться соответствия реального импульса и эталонного. В результате этого были достигнуты: 1) перестройка динамической структуры гребка и его приближение к рациональному образцу (в контрольной группе подобных изменений не было); 2) увеличение степени реализации скоростно-силового потенциала в гребке; 3) достоверное преимущество опытной группы по показателю мощности гребли в двухминутном тесте.

С целью усиления динамического акцента начала гребка осуществлялось программирование скорости погружения весла<sup>2</sup>. За период I2-го эксперимента в опытной группе в отличие от контрольной значительно сократилось время погружения лопасти и нарастания усилия; существенно изменилась и приблизилась к оптимальной форма импульса силы, увеличилась скорость и мощность гребли.

В I3-м эксперименте программировалась величина максимальной силы на лопасти с помощью индикаторного прибора и амплитуды гребка - по визуальным ориентирам. Результаты эксперимента демонстрируют возможности рациональной перестройки техники квалифицированных гребцов за счет сочетанного программирования отдельных ее элементов. В случае, когда программировались только усилия (контрольная группа), увеличение скорости гребли было меньше, а учащение темпа - больше.

Для программирования согласования дыхательного и двигательного ритма был разработан тренажер, сигнализирующий о совпадении фазы выдоха с опорным периодом гребного цикла<sup>3</sup>. В предварительном ис-

<sup>1</sup> Иссурин В.Б., Темнов П.Н. А.с. СССР № I222290.

<sup>2</sup> Иссурин В.Б., Темнов П.Н. А.с. СССР № I296I86.

<sup>3</sup> Иссурин В.Б., Кебало В.И., Смирницкий К.Н. А.с. СССР № 967489.



следовании (эксперимент I4) изучалась возможность целенаправленного формирования навыка согласования фаз дыхания и движений. За период 40 дней (16 занятий с тренажером) существенно снизилось количество ошибок согласования дыхания и движений. Полная автоматизация навыка, однако, не произошла, о чем свидетельствуют данные обследования, проведенного после 25-дневного перерыва в работе с тренажером. В основном исследовании (эксперимент I5) оценивалась эффективность методики обучения рациональному согласованию дыхания и движений. Упражнения с тренажером выполнялись на суше и на воде при гребле с различной скоростью, с отягощениями и т.п. За период 90 дней в опытной группе удалось добиться полной автоматизации навыка, благодаря чему было достигнуто достоверное преимущество над контрольной группой по показателям спортивной результативности ( $p < 0,05$ ).

Комплексирование воздействия упражнений на суше и на воде. В тренировке квалифицированных пловцов (эксперимент I6) было создано избирательное воздействие на отдельные фазы гребка: на суше - за счет пространственно-динамического моделирования фаз на тренажерах; на воде - за счет использования специальных тренажерных пластин. Их ориентация обуславливает образование продвигающих сил в определенных фазах гребка и преимущественное направление движения кисти. Установлено, что при целенаправленной проработке фаз гребка и его пространственных компонентов траектория перемещения движителя (кисти) становится более протяженной во фронтальной плоскости, и это увеличивает совершаемую в гребке работу, повышает эффективность гребка. Когда такое воздействие отсутствует, перестройки техники оказываются более разнонаправленными; негативным спутником повышения темпа становится сокращение амплитуды гребка.

Коррекция техники движений квалифицированных гребцов (эксперимент I7) осуществлялась за счет сочетанного применения средств показа и разъяснения, имитации рабочих движений в изометрическом



и динамическом режиме, варьирования размера лопасти. Комплексы составлялись на основе диагностики индивидуальных ошибок техники. В результате были достигнуты статистически достоверные изменения показателей СГМ (скорость, мощность), обеспеченные устранением индивидуальных технических дефектов.

Формирование рациональной тактической модели прохождения соревновательной дистанции (эксперимент I8) осуществлялось с учетом разработанных существенных характеристик рациональной тактики.

Основные положения методики формирования тактической модели включали: 1) создание технико-тактических и энергетических предпосылок в процессе круглогодичной тренировки; 2) разъяснение сущности и особенностей тактической модели; 3) разработка индивидуальных модельных характеристик соревновательной деятельности; 4) проработка скоростно-темповой раскладки в процессе контрольных прохождений и выполнения интервальных моделирующих серий; 5) организация оперативного и текущего контроля за процессом формирования модели; 6) овладение приемами самоконтроля и саморегуляции технико-тактических действий. Был разработан также комплекс специальных упражнений, избирательно воздействующих на отдельные компоненты модели и на их "согласование".

Апробация методики формирования рациональной тактической модели осуществлялась в естественном последовательном эксперименте на гребцах высокого класса. Эффективность методики оценивалась по данным реализации модели на крупнейших соревнованиях и по результативности выступления. Установлено, что в случае реализации тактической модели на формирующем этапе последовательного эксперимента результативность выступления на крупнейших соревнованиях была значительно выше, чем в случае, когда целенаправленное формирование модели не осуществлялось.

## В Н В О Д Н

### О б о б щ а ю щ и е в ы в о д ы

1. В результате анализа и обобщения материалов углубленных исследований техники движений с комплексной регистрацией пространственных, динамических и гидродинамических характеристик разработаны положения общей теории водных спортивных локомоций. Ее основу составляют общие закономерности взаимодействия спортсмена с водной средой, проявляющиеся, несмотря на очевидные отличия кинематической схемы, состава движений и условий двигательной деятельности, в различных водных циклических видах спорта. Эти закономерности раскрываются концепциями пространственного построения гребка, пропульсивного механизма гребка, проявления внешних сил гидродинамического сопротивления, противодействующих поступательному движению спортсмена.

2. Предлагается различать и разграничивать в качестве объекта педагогического воздействия потенциальные и актуальные двигательные способности спортсмена. На модели водных циклических видов спорта определены тенденции проявления двигательных способностей: соотношения потенциальных и актуальных способностей, зависимость степени реализации двигательных способностей от уровня СТМ, зависимость скорости локомоции от характеристик двигательных способностей, особенности отдельных видов спорта.

Актуальные двигательные способности характеризуются:

проявлением в условиях взаимодействия спортсмена со средой, специфичного для конкретного вида спорта;

координационной специфичностью двигательных действий, в которых эти способности проявляются;

интеграцией основных компонентов (скоростных, силовых, координационных) на основе комплексного их проявления в специфической



спортивной деятельности.

3. СТМ - стадия достижения высшего уровня развития двигательных способностей и их реализации в соревновательной деятельности посредством совершенной техники. Важнейшей закономерностью СТМ является интеграция двигательных способностей и техники движения в едином структурно-функциональном комплексе. Тенденциями СТМ как стадии многолетней подготовки являются относительно высокая консервативность дистанционной скорости и реализационной эффективности техники, существенно большая изменчивость показателей двигательных способностей, из которых наиболее вариативна силовая выносливость. В структуре СТМ спортсменок-женщин отличает от мужчин существенная выраженность полового диморфизма по показателям силовой выносливости и мощности, что отчасти компенсируется более высокой реализационной эффективностью техники.

4. Разработана концепция формирования СТМ в водных циклических видах спорта. Ее содержание составляют методические основы формирования СТМ: актуализация двигательных способностей спортсменов; увеличение потенциала двигательных способностей средствами целенаправленной тренировки на суше; программирование и коррекция техники движений; комплексирование средств целенаправленной тренировки на суше, программирования и коррекции движений на воде; формирование рациональной тактической модели прохождения соревновательной дистанции. Указанные положения базируются на результатах углубленного изучения техники движений, двигательных способностей, структуры и содержания СТМ; их правомочность и реализуемость подтверждаются материалами 18 педагогических экспериментов.

Выводы по теории водных  
спортивных локомоций

5. Сущность в концепции пространственного построения гребка в



различных водных спортивных локомоций (плавание кролем, дельфином, на спине; гребля на байдарке, каноэ, академических судах) составляет установление следующих закономерностей движения:

Сложное криволинейное перемещение движителя (кисть, лопасть) - обеспечивается за счет его движения по скругленным, плавно изменяющимся пространственным траекториям с переменной скоростью и усилиями;

Косонаправленное обтекание движителя: на всей траектории гребка непрерывно изменяется угол атаки гребущего элемента, однако его лобовое (перпендикулярное) обтекание не имеет места у квалифицированных спортсменов ни в одном виде локомоций;

Фазовый состав гребка - является единым для всех изученных видов локомоций и включает краевые фазы (захват, извлечение) и средние фазы (подтягивание, отталкивание), различающиеся по направлению перемещения движителя и способу создания движущих сил;

Перемещение движителя вперед - обязательный компонент пространственной организации гребка, характерный для его краевых фаз.

6. Основу пропульсивного механизма гребка во всех водных локомоциях составляет создание силы упора движителя. Будучи переданной на перемещаемый объект (тело пловца, корпус лодки), сила упора преобразуется в силу тяги, непосредственно побуждающую объект к поступательному движению. Наибольший пропульсивный эффект обеспечивают средние фазы гребка, где сила упора образуется за счет совокупного действия силы лобового сопротивления и гидродинамической подъемной силы; вклад краевых фаз в создание продвигательной силы существенно меньше, в них сила упора образуется исключительно за счет гидродинамической подъемной силы. В соответствии с выделенной функциональной специализацией средние фазы определены как пропульсивные (они главным образом обеспечивают пропульсивный эффект гребка); краевые фазы - компенсационные (за счет перемещения движителя вперед они

обеспечивает компенсацию продольного сдвига гребущего элемента в средних фазах).

7. Гидродинамическое сопротивление, являющееся основным источником противодействия внешних сил водной локомоции, увеличивается вследствие выполнения рабочих движений спортсмена по сравнению с равномерным поступательным движением без колебаний при буксировке. Величина дополнительного сопротивления составляет до 15-22 % при гребле и до 100 % при плавании. Причинами увеличения сопротивления являются возмущения, создаваемые в водной среде колебаниями обтекаемого тела, поступательной неравномерностью его движения, изменениями омываемой поверхности и осадки. Противодействие внешних сил, преодолеваемое спортсменами в водных циклических видах спорта, зависит не только от обтекаемости взаимодействующего с водой объекта (тела пловца, корпуса лодки), но и от индивидуальных особенностей техники движений.

#### В ы в о д ы п о п р о я в л е н и ю д в и г а т е л ь н ы х с п о с о б н о с т е й

8. При исследовании зависимости скорости водных спортивных локомоций от показателей потенциальных и актуальных силовых и скоростно-силовых способностей установлено:

показатели актуальных двигательных способностей, регистрируемые при взаимодействии спортсмена с водой, значительно теснее связаны со скоростью локомоции, чем показатели потенциальных двигательных способностей, фиксируемые на суше;

на примере гребли показана более тесная связь со скоростью потенциальных скоростно-силовых по сравнению с потенциальными силовыми показателями;

достоверная и высокая взаимосвязь скорости локомоции с потенциальными силовыми показателями отмечена лишь у спортсменов низкой

квалификации;

сравнение силовых и скоростно-силовых показателей при имитации различных положений гребка на суше с характеристиками динамического построения гребка обнаруживает, что как при плавании кролем, так и при гребле на байдарках, максимальный динамический эффект создается в той фазе гребка, где наиболее велики потенциальные скоростно-силовые способности спортсмена.

9. В процессе исследования соотношений показателей силы и скорости в наземных и водных условиях выявлено:

при выполнении весельного гребка максимальная сила пропорциональна квадрату скорости гребущего элемента, а коэффициент пропорциональности зависит от индивидуальных особенностей техники;

показатели силы, мощности и скорости весельного гребка существенно детерминированы величиной максимальной изометрической силы и не зависят от максимальной скорости неотягощенного движения при имитации гребка; максимальная сила весельного гребка составляет в среднем 48 % от значения максимальной изометрической силы, а скорость этого же гребка - в среднем 14 % от максимальной скорости неотягощенного движения;

максимальная сила тяги одиночного плавательного гребка превышает в среднем на 33 % значения максимальной изометрической силы при имитации гребка на суше; различие обусловлено действием сил инерции, создаваемых ускорением значительных масс жидкости, вовлекаемых в движение, а также ускорением самой руки.

10. Установлена зависимость реализации потенциала двигательных способностей от квалификационного уровня и подготовленности спортсменов:

реализация скоростно-силового потенциала при выполнении гребка может оцениваться соотношением фактических значений силы и предсказанных, рассчитываемых на основе уравнения мышечной дина-



мики Хилла и данных измерения максимальной силы и скорости при имитации гребка на суше; у квалифицированных спортсменов-гребцов это соотношение составляет в среднем 0,85, у менее квалифицированных - 0,76;

реализация при плавании или гребле аэробного энергетического потенциала, оцениваемого по величине МПК в наземных испытаниях (бег, педалирование), составляет от 70 до 100 и более процентов в зависимости от квалификации и технической подготовленности спортсменов;

сравнение механической производительности в наземных испытаниях на гребном эргометре и при гребле обнаруживает, что спортсмены высокого класса - байдарочники и канонсты - реализуют в среднем 70-72 % потенциала их силовой выносливости; по мере повышения тренированности на протяжении годичного цикла способность к более полной реализации возрастает.

II. Выявлены элементы общности телосложения гребцов всех специализаций, пловцов - кролистов, спиннистов и дельфинистов, отмечена близость характеристик длины тела, относительной длины руки и ширины плеч. Эти особенности телосложения отражают необходимость создания движущих сил на возможно более протяженной траектории гребка. Между показателями амплитуды гребка, длиной руки и длиной тела пловцов-кролистов, гребцов-байдарочников и канонистов существует статистически достоверная корреляционная связь. Гребцам и пловцам свойственен нормостенический конституциональный тип телосложения, однако гребцы характеризуются существенно большей "широкостность"; значительно большая масса костной ткани обеспечивает более высокие прочностные свойства скелета. Эти различия отражают требования специализации: более легкий скелет пловца обеспечивает лучшую его плавучесть, более массивный скелет гребца создает предпосылки лучшего силового взаимодействия в системе "гребец-

-весло-лодка".

12. Анализ биоэлектрической активности мышц при плавании, гребле, выполнении специальных упражнений на суше и на воде выявляет роль средового фактора координационной специфичности водных локомотивов. Показано, что упражнения пловца, существенно отличающиеся по внешним признакам движения от плавания кролем, обладают, тем не менее, координационным сходством, в то время как упражнения на суше, моделирующие временные, пространственные и кинематические параметры плавания, существенно отличаются от него межмышечной координацией. Использование при силовой тренировке на суше тренажеров позволяет приблизить биомеханические и координационные характеристики упражнений гребка к таковым при гребле на байдарке, однако проявления координационного несоответствия остаются во всех случаях.

На основании данных межмышечной координации при плавании и гребле, а также результатов обследований 208 спортсменов различной специализации в плавательном испытании, можно утверждать, что существует положительный перенос тренированности с гребли на плавание, в значительной мере обусловленный переносом навыка.

#### В ы в о д ы

#### п о с т р у к т у р е и д и н а м и к е С Т М

13. В результате многомерного статистического анализа данных обследования четырех групп высококвалифицированных спортсменов установлено, что факторная структура СТМ пловцов и гребцов характеризуется наличием генерализованного, наиболее сильного по своему влиянию фактора, обобщенно отражающего СТМ, а также нескольких специфических факторов, характеризующих особенности техники движений и двигательных способностей в конкретном виде. Во всех случаях главный фактор объединяет влияние показателей двигательных способностей и техники движений, выявляя интеграцию этих компонентов СТМ.

Выделены показатели, интегрально характеризующие наряду со скоростью локомоции СТМ обследованных групп спортсменов: максимальная сила тяги при плавании на привязи, среднестационарная мощность гребли, мощность, развиваемая на тренажере-эргометре.

14. Определены наиболее существенные тенденции многолетней динамики СТМ спортсменов высокого класса:

г е т е р о х р о н н о с т ь достижения максимальных значений различных показателей, определяющих результативность спортсмена; поддержание и повышение уровня дистанционной скорости обеспечивается в различные периоды увеличением одного-двух показателей СТМ при стабилизации или снижении остальных;

р а з л и ч н а я и з м е н ч и в о с т ь показателей СТМ: наибольший относительный прирост достигим по показателям силовой выносливости, мощности гребли, максимальной мышечной силы, наиболее консервативны реализационная эффективность техники и дистанционная скорость; изменение реализационной эффективности - наиболее тонкий регулятор результативности, у спортсменов с позитивной динамикой этого показателя прирост скорости был достоверно выше (в среднем на 8,35 %), чем у остальных гребцов:

и н д и в и д у а л ь н а я в а р и а т и в н о с т ь наиболее велика у тех показателей, по которым достигимы наибольшие сдвиги (силовая выносливость, мощность гребли); высокая стабильность дистанционной скорости обеспечивается большей вариабельностью остальных характеристик СТМ, компенсирующих снижение одних показателей повышением других.

15. На примере гребли на байдарке установлены особенности СТМ женщин-спортсменок. Их отличает: существенно меньшая по сравнению с мужчинами мощность дистанционной и в особенности стартовой гребли; существенно меньшая силовая выносливость и абсолютная мышечная сила. Женщинам свойственны относительно меньшие отличия по показа-



телям дистанционной скорости, амплитуды гребка, мышечной силы, отнесенной к массе тела. Отсутствуют достоверные отличия по показателям силы различных мышечных групп, отнесенной к массе мышечной ткани; имеется слабое различие по показателю силовой выносливости, отнесенной к мышечной массе. По сравнению с мужчинами женщины обладают более высокой реализационной эффективностью техники, частично компенсирующей недостаток мощности.

В ы в о д ы п о м е т о д и к е  
ф о р м и р о в а н и я С Т М

16. Показана возможность повышения эффективности тренировок юных спортсменов (пловцов и гребцов) и взрослых спортсменов (пловцов) за счет использования средств актуализации двигательных способностей (САДС) - упражнений, выполняемых при взаимодействии с водой, стимулирующих преобразование потенциальных способностей в актуальные. Сравнительные педагогические эксперименты подтвердили целесообразность применения САДС для согласованного решения задач физической подготовки и технического совершенствования; во всех случаях зафиксирован достоверно более высокий прирост показателей актуальных двигательных способностей и спортивных результатов.

17. В серии педагогических экспериментов апробирован ряд положений рациональной силовой тренировки пловцов и гребцов на суше:

использование больших объемов плавательных нагрузок "стайерской" направленности приводит к достоверному снижению скоростно-силовых показателей на суше и в воде; с помощью специализированного комплекса скоростно-силовых и силовых упражнений на суше обеспечивается компенсация угнетающего воздействия "стайерских" нагрузок и увеличение скоростно-силовых показателей в воде;

разработанная методика силовой тренажерной подготовки гребцов на суше позволяет существенно повысить потенциал силовых способно-

стей и на этой основе увеличить дистанционную мощность гребли; в сравнительном педагогическом эксперименте подтверждена эффективность применения этой методики в предсоревновательной подготовке;

в процессе целенаправленной силовой тренировки женщин-гребцов высокого класса прирост силовых способностей обеспечивается достоверным увеличением мышечной массы; у менее квалифицированных спортсменов существенно большие сдвиги силовых показателей достигаются за счет совершенствования регуляции мышечного напряжения без увеличения мышечной массы; повышению потенциальных силовых способностей сопутствует достоверный прирост спортивной результативности.

18. Эффективность формирования СТМ на основе программирования и коррекции техники движений подтверждена данными пяти сравнительных педагогических экспериментов. В зависимости от конкретных задач и разработанного аппаратного оснащения позитивный эффект перестройки техники может достигаться за счет программирования целостных структурных компонентов (динамическая структура гребка), существенных характеристик техники (скорость погружения лопасти весла, максимум силы на лопасти, амплитуда гребка), согласования существенных элементов (временное согласование фаз дыхания и гребка). Во всех случаях изменения техники, произошедшие в результате целенаправленных педагогических воздействий, обусловили существенное повышение интегральных показателей СТМ - мощности гребли, дистанционной скорости.

19. Комплексирование средств целенаправленной тренировки на суше, программирования и коррекции движений на воде обеспечивает взаимодополняющее воздействие на потенциальные, актуальные двигательные способности и технический навык. В педагогических экспериментах на высококвалифицированных пловцах-кроликах и гребцах-байдарочниках этот методический подход был реализован с использованием приемов моделирования и акцентирования пространственно-ди-

намических компонентов движений, избирательной проработки фаз гребка. В обоих случаях реализация экспериментальных программ обеспечила позитивные перестройки техники, в первую очередь - повышение эффективности гребка, и статистически достоверный прирост интегральных характеристик СТМ.

20. Разработаны и апробированы в педагогическом эксперименте основные положения методики формирования рациональной тактической модели, включающие: создание технико-тактических и биоэнергетических предпосылок, разъяснение сущности и особенностей формируемой модели, разработку индивидуальных модельных характеристик соревновательной деятельности, целенаправленную и избирательную проработку скоростно-темповой раскладки, организацию комплексного контроля за реализацией тактической модели, овладение приемами самоконтроля и саморегуляции технико-тактических действий. Результаты сравнительного педагогического эксперимента на высококвалифицированных гребцах-байдарочниках подтверждают достоверное преимущество предложенной методики по сравнению с традиционной; реализация рациональной тактической модели обеспечивает более глубокое и полное раскрытие индивидуальных возможностей спортсмена и более высоких спортивных результатов.

#### СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Молинский К.К., Иссурин В.Б. Применение упражнений общей физической подготовки в воде // Плавание. - Вып.2. - М.: Физкультура и спорт, 1971. - С.9-13.
2. Иссурин В.Б. Возможность теоретического прогноза эффективности тренировочных программ // Вопросы управления тренировочным процессом подготовки спортсменов высших разрядов. - Л.: ЛПИИФК, 1972. - С.126-130.
3. Иссурин В.Б. Применение метода последовательного экспери-



мента в исследовании средств тренировки пловцов // Теория и практика физич.культуры. - 1972. - № II. - С.29-32.

4. Иссурин В.Б., Мельков Ю.В. Электромиографические исследования упражнений пловца в воде и на суше // Вопросы высшего спортивного мастерства. - Л.: ЛНИИФК, 1972. - С.35-38.

5. Иссурин В.Б. Диапазон силы тяги как показатель эффективности техники плавания // Матер.науч.-методич.конф. "Техническое мастерство квалифицированных спортсменов". - М.: ВНИИФК, 1973. - С.70.

6. Иссурин В.Б. Особенности проявления силы пловца в воде // Вопросы совершенствования техники плавания и методики спортивной тренировки пловца. - Л.: ГДОИФК, 1973. - С.1-4.

7. Иссурин В.Б. Показатели, определяющие специальную работоспособность в плавании // Тез. к итог.науч.конф. ЛНИИФК. - Л.: ЛНИИФК, 1973. - С.32-34.

8. Иссурин В.Б. Направления и результаты зарубежных исследований по плаванию // Теория и практика физич.культуры. - 1975. - № 8. - С.65-68.

9. Иссурин В.Б., Дементьев А.Н., Глазков А.Б. Исследование специальной физической и технической подготовленности высококвалифицированных пловцов-кролистов // Средства тренировки и вопросы функциональной подготовки пловцов. - Л.: ГДОИФК, 1976. - С.21-26.

10. Иссурин В.Б., Глазков А.Б., Дементьев А.Н. Педагогический контроль в подготовке высококвалифицированных пловцов и диагностика перманентных состояний // Отбор и подготовка квалифицированных спортсменов к ответственным соревнованиям. - Л.: ЛНИИФК, 1975. - С.87-96.

11. Иссурин В.Б., Глазков А.Б., Дементьев А.Н. Некоторые направления развития современной техники плавания // Плавание. - Вып.1. - М.: Физкультура и спорт, 1976. - С.19-23.

12. Иссурин В.Б., Глазков А.Б., Дементьев А.Н., Хохловский

Н.В., Проскуряков А.Б. Метрологический анализ метода киноциклографии при изучении кинематики движений пловца // Теория и практика физич.культуры. - 1977. - № 3. - С.18-22.

13. Иссурин В.Б., Дементьев А.Н., Глазков А.Б. Нормативное и факторное исследование скоростно-силовой и технической подготовленности высококвалифицированных пловцов // Теория и практика физич.культуры. - 1977. - № 7. - С.8-12.

14. Иссурин В.Б., Глазков А.Б., Дементьев А.Н. Определение сил гидромеханического сопротивления и тяги, действующих при плавании // Теория и практика физич.культуры. - 1977. - № 9. - С.20-24.

15. Иссурин В.Б., Костюк Ю.И. Подводная кинематика и фазовый состав гребка при плавании // Теория и практика физич.культуры. - 1978. - № 10. - С.13-15.

16. Иссурин В.Б., Глазков А.Б. Факторы регулирования динамического взаимодействия спортсменов-пловцов с водной средой // Сб. тр. Всесоюз.симпоз. по биомеханическим проблемам управления спортивными движениями человека. - Тбилиси, 1978. - С.83-86.

17. Иссурин В.Б., Краснов Е.А. Изучение движения лодки и весла в гребле на байдарках // Управление процессом подготовки спортсменов. - Л.: ДНИИФК, 1978. - С.81-83.

18. Иссурин В.Б., Ярццкий Г.В., Дементьев А.Н., Глазков А.Б. Основные черты современной техники плавания // Плавание. - Вып.1. - М.: Физкультура и спорт, 1978. - С.12-15.

19. Иссурин В.Б., Глазков А.Б., Дементьев А.Н., Скворцов А.Б. Максимальная мощность водной локомоции // Физиология человека. АН СССР. - 1979. - № 4. - С.600-606.

20. Иссурин В.Б. Оборудование бассейнов // Плавание: Учеб. для ин-тов физич.культуры, X глава. - М.: Физкультура и спорт, 1979. - С.350-385.

21. Иссурин В.Б., Силаев А.П. Основные направления методики

подготовки и технического совершенствования в гребле на байдарках и каноэ // Управление процессом подготовки гребцов. - Л.: ЛНИИФК, 1980. - С.3-8.

22. Иссурин В.Б., Краснов Е.А., Разумов Г.Г., Бегак М.В. Гидродинамика гребка веслом в гребле на байдарках и каноэ // Управление процессом подготовки гребцов. - Л.: ЛНИИФК, 1980. - С.25-31.

23. Иссурин В.Б., Иванюта Ю.Ф., Краснов Е.А., Силаев А.П., Хомяков А.А. Гидродинамические характеристики спортивных судов: эффект и допустимость использования водорастворимых полимерных покрытий для повышения скорости движения лодки // Теория и практика физич.культуры. - 1980. - № 6. - С.44-45.

24. Иссурин В.Б., Костюк Ю.И., Краснов Е.А., Разумов Г.Г. Биогидромеханические исследования техники движений в водных видах спорта // Биология. Биомеханика. Биохимия. Медицина. Физиология: Матер. Всемир.науч.конгр. "Спорт в современном обществе". - М.: Физкультура и спорт, 1980. - С.216-217.

25. Иссурин В.Б., Силаев А.П. Современное состояние технического совершенствования в гребле на байдарках и каноэ // Гребной спорт: Ежегодник. - М.: Физкультура и спорт, 1980. - С.19-23.

26. Бегак М.В., Иссурин В.Б., Краснов Е.А., Разумов Г.Г. Использование стереофотографии и тензометрии при анализе гидродинамики гребка веслом // Экспериментальные исследования нестационарных процессов в гидродинамике судна. - Л.: Судостроение, 1981. - С.87-95.

27. Иссурин В.Б., Шубин К.Ю., Шаробайко И.В. и др. Биомеханическая характеристика специальных силовых упражнений гребцов на байдарках и каноэ // Проблемы биомеханики спорта: Тез.докл.науч. конф. - Каменец-Подольский, 1981. - С.28-29.

28. Иссурин В.Б., Краснов Е.А., Бегак М.В. Биомеханическое моделирование техники гребли на байдарках и каноэ // Проблемы био-



механики спорта: Тез. докл. науч. конф. - Каменец-Подольский, 1981.  
- С.44-45.

29. Иссурин В.Б., Костюк Ю.И. Пространственная кинематика гребка и перенос навыка в плавании различными способами // Теория и практика физич. культуры. - 1982. - № 5. - С.15-17.

30. Issurin V.B., Silajev A.P., Hlavni smery metodiky pripravu // Vodni sporty. Praha. - 1982. 3 ksa. - S.9.

31. Шубин К.Ю., Иссурин В.Б. Специальная силовая подготовка гребца // Гребной спорт: Ежегодник. - М.: Физкультура и спорт, 1982. - С.24-27.

32. Иссурин В.Б., Дольник Ю.А., Каверин В.Ф., Краснов Е.А. Основные подходы к разработке модельных характеристик соревновательной деятельности в гребле на байдарках и каноэ // Моделирование соревновательной деятельности с учетом резервных возможностей спортсменов: Матер. Всесоюз. конф. - М.: ВНИИФК, 1983. - С.50.

33. Иссурин В.Б., Краснов Е.А., Разумов Г.Г., Саносян Х.А. Най-съществениите копоненти в техниката на гребането на кану и каяк // Тренъорска мисъл. - София. - 1983. - № 6. - С.39-44.

34. Иссурин В.Б., Шубин К.Ю., Шаробайко И.В. Информативность тестов специальной силовой подготовленности гребцов на байдарках и каноэ // Теория и практика физич. культуры. - 1983. - № 1. - С.7-9.

35. Иссурин В.Б., Бегак М.В., Краснов Е.А., Разумов Г.Г. Сравнительная эффективность различных вариантов техники гребли на байдарках и каноэ // Теория и практика физич. культуры. - 1983. - № 9. - С.11-13.

36. Иссурин В.Б., Кебало В.И., Смирницкий К.Н. Тренажер для гребца. - Авторское свидетельство № 967489. - Б.И. № 39. - 1982.

37. Иссурин В.Б. Теоретические основы формирования спортивно-технического мастерства // Наука спорту - спорт науке: Матер. Всесоюз. науч.-методич. конф. - Новосибирск, 1984. - С.35-36.

38. Иссурин В.Б., Костик Ю.И. Оптимизация пространственного построения гребка при плавании // Теория и практика физич.культуры. - 1984. - № 4. - С.10-13.

39. Иссурин В.Б. Основы общей теории водных спортивных локомоций // Теория и практика физич.культуры. - 1985. - № 8. - С.44-47.

40. Иссурин В.Б., Шаробайко И.В. Соотношение величин произвольной мышечной силы и особенности адаптации скелетной мускулатуры к силовым нагрузкам у женщин и мужчин // Физиология человека. АН СССР. - 1985. - № 1. - С.17-23.

41. Иссурин В.Б., Химич О.К., Шубин К.Ю., Шаробайко И.В. Электромиографическая характеристика специальных силовых упражнений гребцов на байдарках и каноэ // Гребной спорт: Ежегодник. - М.: Физкультура и спорт, 1984. - С.28-31.

42. Иссурин В.Б., Каверин В.Ф. Планирование и построение годового цикла подготовки гребцов // Гребной спорт: Ежегодник. - М.: Физкультура и спорт, 1985. - С.25-29.

43. Иссурин В.Б., Каверин В.Ф., Ракло Л.Я. Специальная подготовка гребцов на байдарках и каноэ. - М.: Комитет по физич.культуре и спорту при Совете Министров СССР, 1986. - 20 с.

44. Иссурин В.Б. Потенциальные и актуальные двигательные способности // Теория и практика физич.культуры. - 1986. - № 6. - С.36-38.

45. Иссурин В.Б. Биомеханика гребли на байдарках и каноэ. - М.: Физкультура и спорт, 1986. - 106 с.

46. Иссурин В.Б., Темнов П.Н., Шубин К.Ю., Шаробайко И.В. Нетрадиционные средства программирования и коррекции движений гребцов // Научные основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов: Тез.докл. Всесоюз.науч.-практ.конф. - М.: Госкомспорт СССР, 1986. - С.210-211.

47. Иссурий В.Б., Темнов П.Н. Тренажер для гребцов. - Авторское свидетельство СССР № 1222290 // Б.И. - 1987. - № 10.
48. Иссурий В.Б. Потенциални и актуални двигателни способности // Тренъорска мисъл. - София. - 1986. - № 9. - С.36-37.
49. Иссурий В.Б., Темнов П.Н. Повышение реализации скоростно-силового потенциала гребцов посредством программирования динамических характеристик гребка // Программирование тренировки квалифицированных гребцов. - Л.: ЛНИИФК, 1987.
50. Иссурий В.Б., Шаробайко И.В., Шубин К.Ю. Динамика спортивно-технического мастерства в процессе многолетней подготовки гребцов высокого класса // Программирование тренировки квалифицированных гребцов. - Л.: ЛНИИФК, 1987.
51. Иссурий В.Б., Темнов П.Н. Тренажер для гребца. - Авторское свидетельство СССР № 1296186 // Б.И. - 1987. - № 10.
52. Шубин Ю.К., Иссурий В.Б., Чупрун А.К. Общие основы теории гребного спорта // Гребной спорт: Учеб. для ин-тов физич.культуры. - М.: Физкультура и спорт, 1987. - С.4-23.
53. Иссурий В.Б. Основы техники // Гребной спорт: Учеб. для ин-тов физич.культуры. - М.: Физкультура и спорт, 1987. - С.37-54.
54. Иссурий В.Б., Дольник Ю.А., Чупрун А.К. Техника гребли на безуклученных судах // Гребной спорт: Учеб. для ин-тов физич.культуры. - М.: Физкультура и спорт, 1987. - С.54-83.
55. Дольник Ю.А., Иссурий В.Б. Организация научно-методического обеспечения подготовки квалифицированных пловцов // Гребной спорт: Учеб. для ин-тов физич.культуры. - М.: Физкультура и спорт, 1987. - С.221-230.