

АС-1 4517.175  
772  
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

---

На правах рукописи

КРАВЧЕНКО Леонид Свиридович

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
И СОЧЕТАНИЕ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ  
ВЫНОСЛИВОСТИ ПРИ РАБОТЕ АЭРОБНОГО  
ХАРАКТЕРА В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ  
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ**

(130.004 — Теория и методика физического воспитания  
и спортивной тренировки)

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
педагогических наук

Москва — 1975

Диссертация выполнена на кафедре плавания (заведующий кафедрой – доцент А.И.Кудряшов) и в проблемной научно-исследовательской лаборатории высоких тренировочных нагрузок; (заведующий лабораторией – доцент В.Д.Моногаров) Киевского государственного института физической культуры (ректор института – профессор В.А.Парфенов).

Научные руководители:

доктор педагогических наук, профессор В.А.Парфенов,  
кандидат педагогических наук, доцент В.Н.Платонов

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор А.Р.Радзиевский,  
кандидат педагогических наук С.М.Вайцеховский

Ведущее учреждение – Государственный центральный ордена  
Ленина институт физической культуры

Автореферат разослан "22" мая 1975 г.

Защита диссертации состоится "25" июня 1975 г.  
на заседании Совета Всесоюзного научно-исследовательского  
института физической культуры (г. Москва, ул. Казакова, 18)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета,  
кандидат педагогических  
наук

В.Н.Кузнецов

Анализ современной литературы, опыт передовой отечественной и зарубежной практики убедительно показывают, что одним из основных резервов роста спортивных достижений в плавании является дальнейшее совершенствование методики спортивной тренировки.

Уровень нынешних достижений в спортивном плавании предъявляет высокие требования к качеству тренировочного процесса. Это касается, прежде всего, четкого уяснения факторов, определяющих уровень достижений на различных дистанциях, и умения аналитически и синтетически воздействовать на их совершенствование.

Одним из основных факторов, определяющих уровень спортивных достижений, является, так называемая, общая выносливость или, точнее, выносливость к работе аэробного характера (С.М.Гордон, 1966; Е.А.Ширковец, 1968; Х.Фрейфер, 1971; В.Н.Платонов, В.М.Сенча, 1972; и др.). Аэробные возможности в значительной мере определяют специальную выносливость пловцов при прохождении дистанций различной протяженности (Н.И. Волков и др., 1969; Н.Н.Яковлев, 1969, 1974). Не менее существенно и их косвенное влияние: способность пловцов продуцировать энергию за счёт аэробных поставщиков в значительной мере определяет объём работы в отдельных тренировочных занятиях, оказывая влияние на интенсивность протекания процессов восстановления между отдельными упражнениями, а также количество занятий в микроциклах и величину нагрузок в этих занятиях (В.В.Михайлов и др., 1971; Д.Харре, 1971; В.Н.Платонов, 1974). То есть, выносливость к работе аэробного характера не только прямо определяет уровень спортивных достижений в плавании на различные дистанции, но и является тем фундаментом,

на котором строится работа, направленная на развитие скоростно-силовых возможностей, анаэробной производительности, совершенствование спортивной техники и ряда других качеств, свойств и способностей организма пловца, влияющих на уровень спортивных результатов ( P.-O.Astrand и др., 1963; Н.И.Волков и др., 1966; Е.А.Ширковец, 1966, 1968; Т.Нетт, 1967; Е.Х.Христенсен, 1967; И.В.Вржесневский, 1969; и др.).

Роль аэробных возможностей для достижения высоких спортивных результатов обуславливает то значительное внимание, которое уделено в специальной литературе методике развития этого качества. Проведено большое количество исследований, посвященных выявлению структуры аэробной производительности, установлению свойств и звеньев её лимитирующих, разработке методов оценки аэробных возможностей и выносливости спортсмена к работе аэробного характера (В.М.Защипорский, 1966; Н.И.Волков, 1967; Г.М.Панов, 1969; P.-O.Astrand, K.Rodahl, 1970; Б.С.Серафимова, 1974; и др.).

Широко представлены в литературе методы и методические приёмы, оказывающие эффективное влияние на прирост аэробных возможностей. В настоящее время считается общепризнанным, что повышение выносливости при работе аэробного характера наиболее эффективно может быть осуществлено использованием соответствующих режимов трёх основных методов тренировки - дистанционного, интервального и переменного ( Н.Reindell, H.Roakham, W.Gerschler, 1962; J.Nocker, 1967; С.М.Вайцеховский, 1968, 1971; И.В.Вржесневский, 1969; J.Counsilman, 1970; Л.П.Макаренко, 1973; и др.).

Вместе с тем практически не изучались, применительно к подготовке квалифицированных пловцов, вопросы сравнительной

эффективности дистанционной, интервальной и переменной тренировки как для повышения аэробных возможностей в целом, так и для совершенствования отдельных звеньев её определяющих.

Не менее важным, но также недостаточно изученным, является вопрос выявления оптимальных сочетаний в большом цикле тренировки упражнений, направленных на повышения выносливости к работе аэробного характера и выполняемых в режимах дистанционного, интервального и переменного методов.

Вместе с тем, можно полагать, что указанные методы наряду с общим повышением выносливости к работе аэробного характера могут иметь специфические особенности, выражающиеся в преимущественном влиянии на отдельные свойства и способности её определяющие, а также на другие качества, оказывающие существенное влияние на уровень спортивных достижений в плавании (скоростно-силовые возможности, выносливость к работе анаэробного характера и др.). Немаловажным, на наш взгляд, может явиться не только осознание факта о необходимости комплексного использования дистанционного, интервального и переменного методов, но и нахождение оптимальных форм сочетания на различных этапах макроцикла упражнений, выполняемых в режимах указанных методов.

Сказанное обусловило цель настоящей работы, которую автор видит в изучении общего и специфического воздействия интервального, переменного и дистанционного методов при преимущественном использовании в процессе тренировки квалифицированных пловцов одного из них, а также в экспериментальном обосновании оптимального сочетания упражнений, направленных на повышение выносливости к работе аэробного характера и выполняемых в режимах указанных методов, при их комплексном использовании в тренировочном макроцикле.

## ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 1. Задачи исследований

В соответствии с целевой направленностью работы для экспериментального разрешения были выдвинуты следующие задачи:

1. Определить влияние дистанционного, переменного и интервального методов на различные свойства и способности, определяющие уровень выносливости пловцов при работе аэробного характера.

2. Установить влияние различных методов повышения аэробной производительности на уровень выносливости к работе анаэробного характера.

3. Исследовать воздействие различных методов повышения выносливости пловцов к работе аэробного характера на уровень их скоростно-силовых возможностей и спортивных достижений.

4. Выявить сравнительную эффективность различных сочетаний в тренировочном макроцикле упражнений, направленных на повышение выносливости пловцов к работе аэробного характера и выполняемых в режимах дистанционного, переменного и интервального методов.

### 2. Методы исследований

Для решения выдвинутых задач были использованы различные методы, которые могут быть сведены к следующим основным группам:

I. Изучение литературных источников по научно-методическим основам спортивной тренировки и смежным дисциплинам.

II. Изучение и обобщение опыта работы ведущих тренеров по плаванию путём опроса, бесед, педагогических наблюдений.

III. педагогический эксперимент в условиях максимально

приближенных к естественным с регистрацией разнообразных педагогических и medico-биологических показателей.

В процессе педагогического эксперимента регистрировался широкий круг показателей, позволяющих судить о различных сторонах специальной подготовленности пловцов и возможностях важнейших функциональных систем их организма. Использовались следующие методы и конкретные показатели:

1) скоростные возможности по данным теста "3 x 25 м с максимальной скоростью и паузами отдыха между отрезками продолжительностью 1,5 минут"; 2) выносливость к работе анаэробного характера оценивалась по данным тестов "75 м с максимальной скоростью" и "4 x 50 м с максимальной скоростью и интервалами отдыха между отрезками в 10 сек.", а также путём определения отношения среднего значения силы тяги, зарегистрированной с 25 по 30-ю секунду работы к абсолютной силе тяги (среднему значению, зарегистрированному с 3 по 8-ю секунду работы) при плавании в координации с максимальной интенсивностью (на месте) в течение 30 секунд; 3) выносливость к работе аэробного характера оценивалась по данным теста "6 x 50 м с максимальной скоростью и интервалами отдыха между отрезками в 30 секунд", который согласно литературным данным ( I. Astrand и др., 1960; В.М.Сенча, 1974) по информативности не уступает тестам, основанным на выполнении длительной дистанционной работы ( T. Dolittle, 1968; С.Б. Тихвинский, 1972); 4) работоспособность пловцов при выполнении программ различных специфических тестов; 5) абсолютная сила тяги (кг), развиваемая в основной части гребкового движения (работа на суше); 6) абсолютная сила тяги (кг), развиваемая при плавании в координации (на месте); 7) коэф-

коэффициент использования силовых возможностей (отношение абсолютной силы тяги, развиваемой пловцом при плавании в координации, к абсолютной силе тяги, развиваемой при имитации гребкового движения /работа на суше/); 8) результат на соревновательных дистанциях (100 и 200 м); 9) жизненная ёмкость лёгких (мл); 10) минутный объём дыхания в покое (л); 11) максимальное потребление кислорода при плавательной нагрузке (мл/кг/мин.); 12) потребление кислорода (ПК) при плавании с абсолютной скоростью (мл/кг/мин.); 13) показатель эффективности дыхания при скоростном плавании (отношение ПК к МПК); 14) вентиляционный эквивалент; 15) максимальный кислородный долг (общий) при плавательной нагрузке (л); 16) кислородный пульс (мл/уд.); 17) концентрация гемоглобина в крови (г/‰); 18) количество эритроцитов в крови (млн./мм<sup>3</sup>); 19) продолжительность развёртывания функциональных возможностей системы дыхания (время достижения максимальных для данной работы величин потребления кислорода, сек.); 20) время удержания наибольших для данной работы величин потребления кислорода (сек.). Для определения показателей 19 и 20 применялся тест "плавание на привязи" в течение 15-18 минут с постоянно заданной интенсивностью (J. Magel, J. Faulkner, 1967; Е.А.Ширковец, Б.С.Серафимова, 1973) при непрерывном заборе проб выдыхаемого воздуха во время работы.

Кроме этого, у всех испытуемых исследовалось состояние сердечно-сосудистой системы по данным механо- и поликардиографии и определялась активность энзиматических систем в

---

\*) Исследование проведено под руководством кандидата медицинских наук М.И.Слободянюк

клетках белой крови. жж)

### 3. Организация исследований

С целью выявления влияния интервального, дистанционного и переменного методов на функциональные возможности пловцов был проведен педагогический эксперимент, в котором участвовало три группы пловцов-мужчин (квалификация - I спортивный разряд и кандидаты в мастера спорта, возраст - 17-20 лет). Экспериментальная тренировка охватывала конец первой и вторую половину подготовительного периода (1 ноября 1972 г. - 5 января 1973 г.) и строилась в соответствии с современными представлениями о планировании тренировочного процесса (В.А.Ларфёнов, 1968; И.В.Вржесневский, 1969; Л.П.Матвеев, 1970, 1971; Д.Харре, 1971; и др.).

Пловцы I группы (22 человека) тренировались, используя для повышения выносливости к работе аэробного характера дистанционный метод: проплывались дистанции протяженностью 600-1200 метров с равномерной скоростью, при частоте сокращений сердца 145-165 уд/мин. (Т.Нетт, 1967; J.Counillman, 1968; С.М.Вайцеховский, 1973; Ф.Карлайл, 1974; и др.).

Пловцы II группы (14 человек) использовали различные тренировочные режимы, основанные на переменном проплывании отрезков протяженностью 25-100 метров при суммарной длине дистанций от 400 до 1000 метров. Интенсивность работы подбиралась индивидуально таким образом, чтобы частота сокращений сердца к концу "интенсивного" отрезка возрастала до 160-170 ударов в

---

жж) Исследование проведено под руководством старшего научного сотрудника проблемной научно-исследовательской лаборатории Киевского ГИЖК А.И.Туранского

минуту, а к концу "малоинтенсивного" снижалась до 140-145 ударов в минуту (Н.А.Бутович, 1965; К.А.Инясевский, 1967; В.В.Коноплёв, 1968; В.Н.Платонов, 1972).

Испытуемые III группы (15 человек) тренировались, используя интервальный метод. Протяженность отрезков колебалась в пределах 50-200 метров. Интенсивность работы и продолжительность пауз определялась индивидуально для каждого испытуемого таким образом, чтобы пульс к концу каждого упражнения возрастал до 170-180 ударов в минуту, а к концу паузы снижался до 130-135 ударов в минуту (Н.Reindell, H.Rov'amm, 1961; P.Sprecher, 1963; Д.П.Макаренко, 1963; В.М.Защиторский, 1966; J.Counsilman, 1968; и др.).

Что же касается других показателей тренировочного процесса (структура микроциклов, количество и соотношение средств, направленных на развитие других качеств и способностей, и др.), то они были идентичными у пловцов всех групп.

До начала экспериментальной тренировки и после её окончания у испытуемых регистрировался комплекс показателей, позволяющих определить уровень различных физических качеств и возможностей важнейших функциональных систем организма спортсменом.

Эффективность различных сочетаний дистанционного, интервального и переменного методов при тренировке квалифицированных пловцов была определена путём проведения педагогического эксперимента продолжительностью 10 недель, охватывающего конец первого и второй этап подготовительного периода (15 октября - 22 декабря 1973 года). Экспериментальная тренировка была разбита на 3 мезоцикла продолжительностью 3 недели каждый и завершалась разгрузочным недельным микроциклом.

В исследовании принимали участие три группы испытуемых (квалификация - I спортивный разряд и кандидаты в мастера спорта, возраст - 17-20 лет), которые за период тренировки в общей сложности выполнили программы 47 занятий (19 - с большими и 28 - со средними нагрузками), направленных на повышение выносливости при работе аэробного характера. Общая схема тренировки (структура микроциклов, характер применяемых тренировочных средств и т.п.) была идентичной для пловцов различных групп. Отличие заключалось лишь в том, что в экспериментальных группах применялись разные сочетания дистанционного, интервального и переменного методов.

Пловцы I группы (11 человек) в первом мезоцикле тренировались, используя преимущественно дистанционный метод (60% занятий). Объём упражнений, выполняемых в режимах других методов, был значительно меньшим: переменного - 25% занятий и интервального - 15%. Пловцы II группы (15 человек) на протяжении всего периода тренировки, работая над повышением выносливости при работе аэробного характера, в равной мере использовали средства, выполняемые в режимах всех трёх методов. Испытуемые III группы (17 человек) тренировались, последовательно применяя различные методы: в первом мезоцикле основной объём работы выполнялся в режимах дистанционного метода, во втором - переменного и в третьем - интервального.

До начала экспериментальной тренировки и после её окончания испытуемые были подвергнуты обследованию с целью определения функциональных возможностей важнейших систем организма и уровня развития различных физических качеств спортсменов.

Кроме этого, для определения динамики изменения функциональных возможностей пловцов на протяжении эксперимента у испытуемых в конце каждого мезоцикла регистрировался комплекс тестов, позволяющих составить представление об уровне скоростных возможностей, выносливости к работе анаэробного и аэробного характера.

Цифровой материал, полученный в результате проведенных исследований, подвергнут обработке при помощи методов математической статистики.

Исследования проводились в зимнем бассейне РДФК г.Киева. Длина бассейна 25 м, ширина 10 м. Микроклимат бассейна на протяжении экспериментов практически не изменялся: температура воды колебалась в пределах 24-25°C, температура воздуха - 24-25,5°C.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### I. Сравнительная характеристика различных методов повышения выносливости при работе аэробного характера

Рассматривая влияние тренировки с преимущественным использованием дистанционного, переменного или интервального методов на повышение выносливости при работе аэробного характера (по данным теста "6 x 50 м с максимальной скоростью и отдыхом 30 сек.") видно, что её уровень значительно и достоверно ( $P < 0,01$ ) увеличился у пловцов различных групп (I группа -  $103,20 \pm 0,74\%$ , II группа -  $103,25 \pm 0,95\%$  и III группа -  $103,82 \pm 1,27\%$  по отношению к исходному уровню). По этому показателю нельзя судить о преимуществе ни одного из рассмат-

риваемых методов: статистически существенных различий между средними величинами, характеризующими прирост выносливости пловцов, не имеется ( $P > 0,05$ ).

Рассматривая влияние указанных методов на функциональные возможности системы дыхания, мы видим, что экспериментальная тренировка вызвала значительное и достоверное уменьшение в покое минутного объёма дыхания у пловцов всех трёх групп, что следует расценивать как благоприятный фактор, свидетельствующий об увеличении экономичности жизнедеятельности и увеличении утилизации кислорода из вентилируемого воздуха. Особенно велико снижение минутного объёма дыхания у спортсменов, использовавших в тренировке переменный метод, однако это преимущество не может считаться статистически доказанным ( $P > 0,05$ ). Заметно и примерно одинаково возросли у испытуемых всех групп величины жизненной ёмкости лёгких, что свидетельствует об улучшении функционального состояния аппарата внешнего дыхания пловцов, входящих в экспериментальные группы.

Анализируя прирост величин максимального потребления кислорода у пловцов, применявших в тренировке различные методы, мы видим, что спортсмены всех групп заметно и достоверно ( $P < 0,01$ ) повысили свои возможности. Однако наибольший прирост наблюдается у спортсменов, применявших интервальный метод тренировки (табл. I). Это различие носит достоверный характер при сравнении положительных сдвигов, зарегистрированных у пловцов I и III групп, и имеет достаточно выраженную тенденцию к различию при сравнении показателей, полученных у пловцов II и III групп.

Пловцы III группы, в сравнении со спортсменами, применявшими в тренировке дистанционный и переменный методы, достигли

Таблица I

Изменение функциональных возможностей систем дыхания и крови под влиянием тренировки с преимущественным использованием различных методов (в процентах к исходным данным)

Показатель	I группа (дистанционный метод)	II группа (переменный метод)	III группа (интервальный метод)
Минутный объём дыхания в покое	89,22±1,43	86,92±3,32	87,37±1,86
Жизненная ёмкость лёгких	106,81±0,76	105,09±1,25	105,42±1,06
Максимальное потребление кислорода	105,09±0,81	106,02±1,20	108,54±1,46
Кислородный пульс	105,91±0,50	106,42±0,89	109,46±1,13
Вентиляционный эквивалент	87,72±1,83	87,77±2,16	85,95±2,01
Продолжительность развёртывания функциональных возможностей системы дыхания	89,10±2,77	83,54±4,13	74,00±5,13
Время удержания наибольших величин потребления кислорода	154,03±6,64	137,21±7,23	133,76±7,07
Количество эритроцитов	105,12±2,33	103,18±3,07	100,24±2,57 °
Концентрация гемоглобина	99,74±1,22	101,02±2,12	99,82±1,55

большого прогресса и по изменениям в таком информативном показателе, как кислородный пульс ( $P < 0,05$ ). Что же касается способности к утилизации кислорода, оцениваемой по степени сдвигов в уровне вентиляционного эквивалента, то она возросла примерно одинаково у спортсменов всех групп (табл. I).

По-прежнему влияет тренировка в режимах изучаемых методов на такие важные для обеспечения высокого уровня выносли-

ности пловцов качества, как способность к быстрой мобилизации возможностей систем, обеспечивающих погребление, транспорт и утилизацию кислорода и продолжительность их функционирования с высокой нагрузкой. Приведенные данные свидетельствуют, что наибольшее сокращение периода развёртывания функциональных возможностей системы дыхания произошло под воздействием интервального метода тренировки. Менее эффективной оказалась тренировка с использованием переменного метода, а дистанционный метод оказал наименьшее тренирующее воздействие. Указанные различия объясняются тем, что методические условия интервальной и переменной тренировки предполагают смену интенсивной работы с, соответственно, пассивным отдыхом или плаванием с относительно невысокой интенсивностью. Поэтому при применении упомянутых методов на протяжении одного занятия деятельность систем кровообращения и дыхания многократно активизируется до околопредельных величин, что несомненно сказывается на развитии способности к укорочению периода врабатывания соответствующих функциональных систем. При использовании дистанционного метода этого не происходит, так как спортсмен на протяжении занятия выполняет всего несколько продолжительных упражнений (табл. I).

Вместе с тем, применение дистанционного метода требует интенсивного и непрерывного функционирования важнейших функциональных систем в течение довольно длительного времени и о высокой степени мобилизации их возможностей. Это приводит к эффективному развитию способности к длительному удержанию высоких величин потребления кислорода. По этому показателю наибольшего тренировочного эффекта достигли пловцы I группы (табл. I).

Анализируя влажные тренировки с использованием различных методов на количество эритроцитов и концентрацию гемоглобина в крови, можно отметить, что у пловцов I группы достоверно возросло количество эритроцитов, регистрируемое в условиях покоя. У пловцов II и III групп, хотя также есть некоторое увеличение количества эритроцитов, однако выражено оно несущественно. Что касается концентрации гемоглобина, то она осталась практически неизменной у спортсменов всех экспериментальных групп (табл. 1).

Тренировка с использованием различных методов оказала не одинаковое воздействие на различные стороны специальной работоспособности пловцов (табл. 2).

Скоростные возможности пловцов I группы, тренировавшихся с преимущественным использованием дистанционного метода, в конце эксперимента несколько, хотя и статистически несущественно, снизились. В то же время у спортсменов II и III групп, применявших соответственно переменное и интервальное плавание, проявляется достаточно выраженная тенденция к приросту уровня абсолютной скорости. Это объясняется тем, что средняя скорость проплывания отрезков и дистанций в режимах переменного и интервального методов значительно превышает ту, которая используется при дистанционном плавании. Напомним, что пловцы II и III группы выполняли работу при частоте сокращений сердца, достигавшей 170-180 ударов в минуту, что требовало значительной активизации деятельности мышечного аппарата, проявления скоростной техники, в то время как пловцы I группы проплывали дистанции при частоте сокращений сердца, не превышавшей 145-160 ударов в минуту.

Различное влияние оказала также тренировка, применявшаяся

Таблица 2

Изменение уровня специальной подготовленности пловцов под влиянием тренировки с преимущественным использованием различных методов (в процентах к исходным данным)

Показатели	I группа (дистанционный метод)	II группа (переменный метод)	III группа (интервальный метод)
Скоростные возможности	99,61±0,43	101,03±0,57	101,34±0,74
Выносливость к работе анаэробного характера	101,42±0,84	102,49±1,07	102,81±1,16
Максимальная сила тяги, развиваемая при работе на суше	100,27±0,49	102,54±1,26	103,73±1,53
Максимальная сила тяги, развиваемая при плавании	102,48±0,73	104,51±1,43	105,12±1,88
Результат на соревновательной дистанции	103,79±0,40	103,86±0,63	103,66±0,48

пловцами различных групп на показатели выносливости к работе анаэробного характера. В то время, как у пловцов I группы уровень выносливости к работе анаэробного характера возрос статистически незначительно, у пловцов второй и, особенно, третьей группы выносливость увеличилась достоверно. Это объясняется тем, что при интервальном плавании, а также во время прохождения "интенсивного" отрезка при переменном плавании работа в значительной мере обеспечивается анаэробными поставщиками энергии и сопровождается большими величинами кислородного долга (И.В.Вржесневский и др., 1971; В.Н.Платонов, 1972).

Были также получены результаты, отражающие влияние тре-

диффузного процесса на силовые возможности пловцов различных групп и их спортивные результаты (табл. 2). Приведенные данные свидетельствуют о том, что у спортсменов всех групп статистически достоверно ( $P < 0,01$ ) повысился уровень максимальной силы тяги, развиваемой при плавании. Заметно, однако, не во всех случаях статистически существенно повысился и уровень максимальной силы тяги, развиваемой при работе на суше. Что касается влияния различных методов на уровень спортивных достижений, то приведенные данные свидетельствуют о его значительном и достоверном увеличении у пловцов различных групп ( $P < 0,001$ ). Преимущество при сравнении результатов экспериментальной тренировки по этому показателю не может быть отдано ни одному из изучаемых методов (табл. 2).

Анализ результатов, отражающих изменение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы под влиянием тренировки с преимущественным использованием дистанционного, переменного или интервального метода, позволил установить прирост возможностей пловцов, входивших во все три группы. Вне зависимости от метода тренировки у спортсменов снизилось регистрируемое в условиях покоя минимальное, максимальное и среднее артериальное давление, что позволяет говорить о приросте тренированности пловцов. В подавляющем большинстве рассматриваемых случаев это снижение является статистически достоверным, либо имеет достаточно выраженную тенденцию к снижению. Так, например, у пловцов первой группы величина среднего артериального давления, зарегистрированная после окончания экспериментальной тренировки, составила  $94,20 \pm 2,41\%$  по отношению к исходному уровню, второй группы -  $94,89 \pm 4,59\%$  и третьей -  $94,11 \pm 3,12\%$ .

Анализ данных ферментативной активности лимфоцитов крови позволяет заметить, что различные методы повышения выносливости к работе аэробного характера у пловцов вызывают совершенствование различных путей энергетического метаболизма в клетках. При дистанционном методе повышения выносливости к работе аэробного характера изменение состояния внутренней среды организма способствует увеличению мобилизационной активности низкопроизводительных, но экономичных, в отношении использования кислорода, путей синтеза макроэргов в клетках крови. Переменный и интервальный методы значительно увеличивают мобилизационную активность менее экономичных, но более производительных путей энергосинтеза, которые, наряду с увеличением выносливости к работе аэробного характера, способствуют выраженному проявлению скоростных возможностей и выносливости к работе анаэробного характера.

В целом полученные данные позволяют говорить, что различные тренировочные методы, оказывая общее благотворное влияние на уровень тренированности пловца (прирост его спортивных достижений и увеличение выносливости к работе аэробного характера), имеют свои специфические особенности, выражающиеся в различном воздействии на функциональные системы и их звенья, определяющие уровень проявления и таких комплексных качеств, как скоростные возможности и выносливость к работе анаэробного и аэробного характера.

2. Сочетание в тренировочном процессе различных методов повышения выносливости при работе аэробного характера

Результаты проведенного исследования позволили выявить существенное влияние, которое оказывает на эффективность тренировочного процесса особенности сочетания различных методов повышения выносливости при работе аэробного характера. При этом интересно отметить, что различия в эффективности тренировочного процесса, применяемого пловцами различных тренировочных групп, касаются не только показателей, свидетельствующих об аэробных возможностях, но и показателей, отражающих скоростно-силовые качества и анаэробную производительность (табл. 3, 4).

Таблица 3

Влияние особенностей сочетания в тренировочном процессе дистанционного, интервального и переменного методов на изменение уровня возможностей важнейших функциональных систем организма (в процентах к исходным данным)

Показатели	I группа	II группа	III группа
Максимальное потребление кислорода (МПК) при плавательной нагрузке	107,83±1,51	105,53±0,69	106,43±0,77
Потребление кислорода (ПК) в процессе плавания с абсолютной скоростью	112,36±0,89	106,84±0,88	109,75±1,20
Показатель эффективности дыхания (отношение ПК к МПК)	103,40±0,67	102,06±0,79	103,29±1,04
Кислородный пульс	112,06±2,37	104,60±1,74	106,24±1,60
Вентиляционный эквивалент	85,85±0,84	92,37±0,82	87,02±0,93
Максимальный кислородный долг	118,78±1,90	113,53±1,40	114,87±1,23

Наиболее эффективным оказалось такое сочетание методов, при котором плавно изменяется соотношение в тренировочном процессе дистанционного, переменного и интервального методов (I группа). Приведенные в таблице 3 данные свидетельствуют о том, что пловцы I группы достигли наибольших сдвигов в функциональных возможностях важнейших систем организма. По подавляющему большинству основных показателей - таких, как потребление кислорода в процессе плавания с абсолютной скоростью, кислородный пульс, вентиляционный эквивалент, максимальный кислородный долг, различия в эффективности тренировки пловцов I и II групп носят статистически доказанный характер. По отдельным параметрам (потребление кислорода в процессе скоростного плавания, кислородный пульс, максимальный кислородный долг) результативность тренировки пловцов I группы оказалась выше, чем у спортсменов, входивших в III группу: различия либо достоверны статистически, либо имеют достаточно выраженную тенденцию к различию.

Рассматривая результаты, отражающие влияние особенностей сочетания в процессе тренировки дистанционного, интервального и переменного методов на показатели работоспособности пловцов, мы видим, что у пловцов всех групп существенно повысилась ( $P < 0,001$ ) работоспособность при выполнении программ различных тестов (табл. 4). Однако наибольшего увеличения работоспособности достигли спортсмены I группы. Так, увеличение работоспособности при выполнении программ тестов у пловцов I группы по сравнению со спортсменами, входящими в состав II группы, во всех случаях достоверно ( $P < 0,001$ ). При сравнении средних величин, характеризующих работоспособность пловцов, при выполнении программ различных тестов у

Таблица 4

Изменение уровня специальной подготовленности пловцов  
под влиянием тренировки с различным сочетанием  
дистанционного, переменного и интервального  
методов (в процентах к исходным данным)

Показатели	I группа	II группа	III группа
Максимальная сила тяги, развиваемая при работе на суше	105,33±2,57	104,22±2,45	105,20±2,18
Максимальная сила тяги, развиваемая при плавании	106,95±2,49	104,13±2,22	106,48±1,46
Работоспособность при выполнении программ тестов	107,70±0,75	102,88±0,43	106,53±0,25
Скоростные возможности	103,70±0,42	101,32±0,25	102,44±0,22
Коэффициент использования силовых возможностей	102,11±2,35	101,16±3,11	101,62±2,09
Выносливость к работе анаэробного характера	103,17±0,43	101,25±0,29	102,50±0,25
Выносливость к работе аэробного характера	104,76±0,47	103,37±0,38	103,64±0,24
Результат на соревновательной дистанции	105,39±0,36	103,18±0,38	104,13±0,30

спортсменов, входящих в состав II и III групп, выявляется преимущество у спортсменов III группы ( $P < 0,001$ ).

Высокая эффективность тренировочного процесса пловцов I группы подтверждается также сдвигами в уровне их скоростных возможностей и выносливости к работе анаэробного и аэробного характера. По этим показателям преимущество пловцов I группы по отношению к результатам тренировки пловцов II и III группы также выражено статистически существенно (табл. 4).

Значительное увеличение возможностей важнейших функциональных систем и существенные сдвиги в уровне специальных фи-

зических качеств пловцов I группы нашли отражение и в их спортивных результатах: спортсмены этой группы, по сравнению с пловцами, применявшими иные сочетания методов, в значительно большей мере улучшили результаты на соревновательной дистанции (табл. 4).

Сравнивая сдвиги, произошедшие под влиянием экспериментальной тренировки у пловцов II и III групп, следует отметить несколько большую выраженность положительных изменений у спортсменов III группы, которые последовательно вводили в тренировку дистанционный, переменный и интервальный методы. По отдельным показателям (скоростные возможности, работоспособность при выполнении программ тестов, выносливость к работе анаэробного характера) преимущество значительно и достоверно, по некоторым другим (потребление кислорода в процессе скоростного плавания, выносливость к работе аэробного характера, результат на соревновательной дистанции) — проявляется выраженная тенденция к различию средних величин (табл. 3, 4).

Результаты изучения динамики спортивно-педагогических показателей свидетельствуют, что уже к концу первого мезоцикла, т.е. менее чем через месяц регулярной тренировки у испытуемых первой группы достоверно возрос уровень как спортивного результата, так и выносливости к работе аэробного характера. Возросшие возможности спортсменов этой группы по остальным регистрируемым показателям не носят статистически осязаемого характера, хотя и можно говорить о наличии тенденции к повышению как выносливости к работе анаэробного характера, так и скоростных возможностей. В дальнейшем тренированность пловцов этой группы продолжает постепенно нарастать. После второго мезоцикла по всем показателям, отражающим раз-

личные стороны специальной подготовленности и эффективность соревновательной деятельности, они достигли значительных и достоверных сдвигов по всем регистрируемым показателям как при сравнении их с исходными данными, так и данными, зарегистрированными по окончании первого мезоцикла ( $P < 0,05$ ). После третьего мезоцикла, т.е. по окончании экспериментальной тренировки, у пловцов I группы ещё более возросли как скоростные возможности и выносливость к работе различного рода, так и уровень результата на соревновательной дистанции. При сравнении средних величин, отражающих функциональные возможности пловцов и полученных по окончании экспериментальной тренировки с аналогичными данными, зарегистрированными в конце второго мезоцикла, наблюдаются значительные и статистически достоверные сдвиги ( $P < 0,05$ ).

Высокую эффективность тренировочного процесса пловцов I группы следует, видимо, объяснить тем, что постепенное изменение удельного веса упражнений, применявшихся в режимах различных методов, не позволяло организму пловцов быстро адаптироваться к тренировочным средствам и способствовало постоянному наличию тренировочных стимулов. При этом следует помнить, что переменный и интервальный методы, которые широко использовались во втором и третьем мезоциклах, оказывают благотворное влияние на скоростно-силовые и анаэробные возможности, что соответствует требованиям второй половины подготовительного периода (Н.Г.Озолин, 1970; К.А.Иняевский, 1971; В.А.Парфёнов, 1974), а широкое применение дистанционного метода в первом мезоцикле являлось хорошей основой для последующего усложнения тренировочного процесса (T.Nett, 1967; J.Counsilman, 1968; С.М.Вайцеховский, 1972; Б.С.Сера

Фимова, 1974; и др.).

Материал, отражающий динамику тренированности пловцов II группы, которые одновременно и в одинаковом количестве применяли все методы повышения выносливости к работе аэробного характера, показывает, что в результате трёхнедельной тренировки (первый мезоцикл) у пловцов этой группы положительные изменения выражены несколько в большей мере, по сравнению со спортсменами, входящими в состав I и III групп. Однако, различия по большинству изучаемых параметров не носят статистически существенного характера ( $P > 0,05$ ). Анализ динамики изменений функциональных возможностей пловцов после второго и третьего мезоциклов показал, что после первого мезоцикла уровень специальной подготовленности пловцов этой группы стабилизируется: увеличение тренированности после второго мезоцикла, по сравнению с данными, зарегистрированными после первого, несущественно, а тренировка в течение третьего мезоцикла, как показывают результаты итогового обследования, не способствовала заметному увеличению тренированности пловцов, по сравнению с данными, зарегистрированными по окончании второго мезоцикла.

Одновременное использование всех методов, видимо, приводит к относительно быстрой адаптации организма пловцов к применяемым воздействиям. Как показали педагогические наблюдения, относительно быстрый рост тренированности пловцов II группы наблюдается лишь в первом мезоцикле.

Динамика развития специальной тренированности пловцов III группы, последовательно применявших на протяжении всего периода экспериментальной тренировки различные методы, свидетельствует о том, что тренировка в течение первого мезоцикла

незначительно повлияла на изменение функциональных возможностей пловцов. По ряду показателей, характеризующих скоростные возможности и выносливость к работе анаэробного характера, изменения являются несущественными. Можно говорить лишь о наличии определенной тенденции к повышению выносливости к работе аэробного характера и результата на соревновательной дистанции. В дальнейшем на протяжении второго мезоцикла тренировка пловцов III группы способствовала значительному и достоверному увеличению спортивной подготовленности как по сравнению с исходными данными, так и данными, полученными после окончания первого мезоцикла. Обследование, проведенное в конце педагогического эксперимента, позволяет утверждать, что применяемая система тренировки пловцов III группы способствовала существенному и планомерному росту специальной тренированности вообще, и на протяжении третьего мезоцикла — в частности.

Характеризуя организацию тренировочного процесса, применявшуюся пловцами III группы, следует отметить, что использование дистанционного метода в первом мезоцикле способствовало созданию функциональной базы для напряженной работы в дальнейшем (Т.Нетт, 1967; Д.Харре, 1971). Последовательный переход на тренировку в режимах переменного и интервального методов, предпринятый, соответственно, во втором и третьем мезоциклах, способствовал применению в конце подготовительного периода средств, положительно влияющих на скоростно-силовые возможности пловцов и их анаэробную производительность, что находится в соответствии с закономерностями планирования тренировочного процесса (Л.П.Матвеев, 1965; В.А.Парфенов, 1968; Д.Каунсилмен, 1974; Л.П.Макаренко, 1974; и др.).

Вместе с тем нельзя не учитывать того, что тренировка

пловцов III группы требовала на протяжении трёх недель использования одного из методов повышения выносливости к работе аэробного характера. Это являлось существенным недостатком, так как не обеспечивало должного разнообразия тренировочной программы, что, как известно, отрицательно сказывается на работоспособности пловцов в тренировочных занятиях (И.В. Вржесневский, и др., 1972; Л.Э. Федорова, 1974). Кроме того, нельзя не учитывать, что к концу каждого мезоцикла, в силу относительного однообразия тренировочной программы, видимо, наступало снижение восприимчивости спортсменов к применяемым средствам. Нужно также отметить, что, в соответствии с данными педагогических наблюдений, резкая смена методов тренировки сопровождалась в начале второго и третьего мезоциклов снижением работоспособности пловцов и ухудшением их реакции на применяемые нагрузки.

В целом результаты проведенных нами исследований свидетельствуют о необходимости комплексного применения дистанционного, интервального и переменного методов в тренировке квалифицированных пловцов с целью повышения выносливости к работе аэробного характера. При этом необходимо учитывать, что особенности сочетания указанных методов в значительной мере определяют эффект тренировочного процесса.

#### ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

I. Выносливость при работе аэробного характера является одним из важнейших качеств, определяющих уровень достижений в спортивном плавании. Её роль имеет двойкий характер: во-первых, выносливость при работе аэробного характера выступает в качестве одного из основных факторов, обуславливающих

уровень специальной выносливости при прохождении соревновательных дистанций любой длины, а, во-вторых, аэробная производительность, являющаяся физиологической основой рассматриваемого вида выносливости, во многом определяет интенсивность протекания процессов восстановления как после нагрузок различных упражнений отдельного занятия, так и после нагрузки всего занятия. Это в значительной мере сказывается на суммарном объёме выполняемой работы и, как следствие, эффективности тренировочного процесса в целом.

2. Развитие выносливости при работе аэробного характера осуществляется выполнением упражнений в определённых режимах дистанционного, переменного и интервального методов, суть которых сводится к созданию в процессе работы усложнений, вызывающих высокую степень активизации деятельности функциональных систем, ответственных за поступление, транспорт и утилизацию кислорода.

3. Преимущественное использование на первом и втором этапах подготовительного периода тренировочного макроцикла дистанционного, переменного или интервального методов приводит к примерно одинаковому приросту спортивных достижений и уровня выносливости при работе аэробного характера. Идентичным является также влияние указанных методов на возможности системы дыхания, характеризуемые такими показателями, как минутный объём дыхания (в покое), жизненная ёмкость лёгких, вентиляционный эквивалент; кардио- и гемодинамики (минимальное, среднее и максимальное артериальное давление, мощность сердечного сокращения, индекс напряжения миокарда); системы крови (количество эритроцитов, концентрация гемоглобина).

4. Наряду с общим влиянием, тренировка с преимуществен-

ным использованием каждого из указанных методов имеет существенные специфические особенности. Различно влияние тренировочного процесса, основанного на преимущественном использовании дистанционного, переменного или интервального методов на уровень аэробной производительности в целом, продолжительность развёртывания функциональных возможностей систем кровообращения и время удержания высоких величин потребления кислорода, скоростные и специфические силовые возможности, выносливость к работе анаэробного характера и ряд других качеств и способностей, влияющих на уровень результата в спортивном плавании.

Тренировка с преимущественным использованием дистанционного метода способствует увеличению максимального потребления кислорода на  $105,09 \pm 0,81\%$ , переменного -  $106,02 \pm 1,20\%$ , интервального -  $108,54 \pm 1,46\%$ ; уменьшению продолжительности развёртывания функциональных возможностей систем кровообращения и дыхания соответственно до  $89,10 \pm 2,77\%$ ,  $83,54 \pm 4,13\%$  и  $74,00 \pm 5,13\%$  от исходного, возрастанию времени удержания наибольших величин потребления кислорода соответственно до  $154,03 \pm 6,64\%$ ,  $137,35 \pm 7,23\%$  и  $133,76 \pm 7,07\%$ .

В то время как преимущественное использование интервального и переменного методов способствует приросту скоростных (соответственно  $101,34 \pm 0,74\%$  и  $101,03 \pm 0,57\%$ ), специфических силовых возможностей ( $105,12 \pm 1,88\%$  и  $104,51 \pm 1,43\%$ ) и выносливости к работе анаэробного характера ( $102,15 \pm 0,70\%$  и  $101,18 \pm 0,67\%$ ), тренировка с применением дистанционного метода не сказывается положительно на уровне этих качеств (скоростные возможности -  $99,61 \pm 0,43\%$ , выносливость к работе анаэробного характера -  $100,06 \pm 0,66\%$ ).

5. Данные о наличии, наряду с общим, существенного специфического влияния дистанционного, переменного и интервального методов обуславливают необходимость их комплексного применения в тренировочном процессе. Однако, как показали результаты наших исследований, особенности сочетания этих методов в процессе тренировки квалифицированных пловцов во многом обуславливают его эффективность.

При комплексном применении различных методов повышения выносливости пловцов к работе аэробного характера на первом и втором этапах подготовительного периода наиболее эффективным оказывается такое их сочетание, при котором плавно изменяется соотношение средств, выполняемых в режимах дистанционного, переменного и интервального методов: сначала основной объём работы выполняется на основе дистанционного плавания, затем постепенно возрастает роль переменного метода, а в дальнейшем, в конце подготовительного и начале соревновательного периода, — интервального.

Такое соотношение не только способствует всестороннему развитию выносливости к работе аэробного характера, но и благоприятно сказывается на развитии других качеств и способностей, определяющих уровень спортивных достижений. Кроме этого, в этом случае происходит плавное усложнение тренировочного процесса на различных этапах подготовительного периода и, как следствие, планомерный рост тренированности.

Заметно менее эффективным для повышения уровня спортивных достижений, специальной подготовленности пловцов и возможностей их функциональных систем является такое сочетание в процессе тренировки различных методов, при котором осуществляется их последовательное применение: на ранних этапах

подготовки используется дистанционный метод, затем - переменный и, наконец, интервальный.

К наименьшему тренировочному эффекту приводит такое сочетание в тренировочном процессе квалифицированных пловцов дистанционного, переменного и интервального методов, при котором средства, направленные на повышение выносливости при работе аэробного характера и выполняемые в режимах каждого из указанных методов, занимают равное место на различных этапах подготовительного периода. Это сочетание приводит к относительно быстрому росту тренированности на первом этапе подготовительного периода с последующим её замедлением и прекращением, вследствие адаптации пловцов к применяемым упражнениям, - на втором этапе.

**С П И С О К**  
**РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:**

**1.** Исследования изменений показателя\* красной крови под влиянием больших и значительных нагрузок в плавании. В кн.: XV Всесоюзная студенческая научная конференция по вопросам физической культуры и спорта. Тезисы докладов. Москва, 1968, стр. 109-110 (в соавторстве с И.Г.Пашук).

**2.** Характеристика методов повышения выносливости пловцов при работе аэробного характера и их сочетание в тренировочном процессе. В кн.: Плавание. Тематический сборник. Спорткомитет УССР, Киевский ГИФК. Киев, 1974, стр. 32-43 (в соавторстве с В.А.Парфеновым).

3. Об общих и специфических особенностях воздействия на организм пловцов различных методов повышения выносливости к работе аэробного характера. В кн.: Управление спортивной тренировки. Тематический сборник. Спорткомитет УССР, Киевский ГИФК, Киев, 1974, стр. 95-105 (в соавторстве с А.И.Туранским).

4. Сравнительная эффективность основных методов тренировки, направленных на повышение аэробной производительности пловцов. В кн.: Совершенствование специальной выносливости спортсменов. Москва, 1974, стр. 88-90 (в соавторстве с В.Н.Платоновым).

5. Методические разработки по повышению выносливости пловцов при работе аэробного характера. Киевский ГИФК, Киев, 1975.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ДОКЛАДЫВАЛИСЬ  
И ОБСУЖДАЛИСЬ НА СЛЕДУЮЩИХ КОНФЕРЕНЦИЯХ И СОВЕЩАНИЯХ:

1. Учебно-методический семинар тренеров по плаванию Укрсовета ДСО "Локомотив". Киев, март 1973.

2. Конференция тренеров по плаванию Укрсовета ДСО "Спартак". Киев, декабрь 1973.

3. XXVI научная конференция профессорско-преподавательского состава Киевского государственного института физической культуры. Киев, январь 1974.

4. Курсы повышения квалификации тренеров по плаванию ВЦСПС. Киев, апрель 1974.

5. Конференция тренеров по плаванию вооруженных сил СССР. Киев, декабрь 1974.

Заказ 1674а. Печ. л. 2,0. Тираж 200.

ППП УкрНИИНТИ, Киев-171, ул. Горького, 180.