

745.1 497.143

п 374

ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

ПЛАТОНОВ В. Н.

253
27.11.69

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРВАЛЬНОГО МЕТОДА
ТРЕНИРОВКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ БЫСТРОТЫ
И СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ ПЛОВЦОВ
НА КОРОТКИЕ ДИСТАНЦИИ**

(Экспериментальное исследование)

(735 — ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ
И СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Тарту — 1969

Работа выполнена на кафедре плавания Киевского государственного института физической культуры.

Научный руководитель — кандидат педагогических наук, профессор **Вржесневский И. В.**

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор КАРУ Э. Ю.,
кандидат педагогических наук, доцент ОЯ С. М.

Ведущее учреждение — кафедра плавания государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры.

Автореферат разослан «24» II 1969 г.

Защита диссертации состоится «26» II 1969 г. на заседании Совета медицинского факультета Тартуского государственного университета. Тарту, ул. Юликооли, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Ученый секретарь Совета ТГУ

И. Маароз И. Ю. Маароз).

Опыт работы советских и зарубежных тренеров, данные научных исследований свидетельствуют о том, что широкое использование, так называемых, скоростных упражнений является одним из наиболее эффективных средств повышения функциональных возможностей пловцов.

Основным методом применения скоростных упражнений в плавании является интервальный метод тренировки*. Воздействие тренировки с использованием интервального метода определяется следующими компонентами: длиной тренировочных дистанций, скоростью их проплывания, продолжительностью и характером отдыха между отдельными упражнениями и количеством повторений в одном занятии (Н.-Д. Hagger, 1958, E. Meisner, 1959, В. М. Зациорский, 1966 и др.).

В последние годы интервальный метод получил широкое распространение в практике тренировки пловцов. На основании данных опыта практической работы и научных исследований значение и влияние некоторых из указанных компонентов можно считать выясненными, однако, ряд существенных вопросов воздействия интервального метода тренировки на развитие возможностей спортсменов изучен недостаточно.

По вопросу выбора протяженности тренировочных отрезков во мнениях различных авторов существенных расхождений не имеется. Длина отрезков колеблется обычно в пределах 25—500 метров и зависит от длины тренируемой дистанции (В. Ф. Китаев, 1958, К. А. Инясевский, Б. Н. Никитский, 1958 и др.). В тренировке пловцов на короткие дистанции наиболее широко используются отрезки в 25 и 50 метров (Д. Каунсилмен, 1962, Л. П. Макаренко, 1963, В. А. Парфенов, 1965 и др.).

Скорость проплывания тренировочных отрезков при интервальной тренировке чаще всего составляет 90—95% от максимально возможной на данной дистанции (С. М. Вайцеховский

* В нашей работе в соответствии с мнением многих специалистов (И. В. Вржесневский, Л. П. Матвеев и др.) под интервальным методом объединяются все разновидности тренировки, основанной на систематически прерываемом интервалами отдыха проплывании частей соревновательной дистанции (отрезков).

и др., 1965, Л. П. Макаренко, 1965 и др.). Однако, многие специалисты рекомендуют применять более широкий диапазон скоростей — от 80 до 95% от максимальной (М. Я. Набатникова, В. М. Мильштейн, 1962, В. Ф. Китаев, 1963 и др.). В большинстве пособий по плаванию указывается только скорость проплывания тренировочных дистанций. Вместе с тем, как показал ряд исследований в области физиологии спорта и методики тренировки в других видах спорта, результативность тренировки зависит, прежде всего, от интенсивности работы (по отношению к предельным возможностям организма при выполнении данных упражнений). Естественно, что отражением интенсивности работы является скорость плавания. Однако, зависимость между скоростью плавания и интенсивностью работы глубоко не изучалась.

Продолжительность интервалов отдыха при интервальной тренировке пловцов должна планироваться с учетом восстановления уровня работоспособности организма после применяемых упражнений. Но вопросы планирования продолжительности пауз с учетом динамики восстановительных процессов после скоростных упражнений у пловцов также не изучались.

Значительный практический и экспериментальный материал накоплен по определению оптимального количества упражнений, выполняемых в одном занятии. Установлено, что количество упражнений должно быть таким, чтобы дистанции, проплываемые интервальным методом, занимали значительную, а часто и большую часть метража тренировочного занятия (Л. П. Макаренко, 1963, G. Lewin, 1965 и др.). Поэтому, естественно, количество повторений зависит от величины плавательной нагрузки, планируемой на данном занятии.

До сих пор почти нет сведений о том, как нужно использовать интервальный метод тренировки в плавании, чтобы добиться преимущественного развития быстроты* и специальной выносливости — качеств, определяющих уровень спортивных результатов на той или иной дистанции. В литературе этот вопрос освещен слабо: в ряде работ вообще не указывается как влияет интервальный метод на развитие быстроты и специальной выносливости, в других — возможности данного метода ограничиваются лишь развитием выносливости. Вместе с тем, высказывания отдельных специалистов позволяют предположить, что в зависимости от того как использовать интервальный метод, можно достичь эффекта либо в развитии быстроты, либо — специальной выносливости (Н. А. Бутович, 1953, И. В. Вржесневский, 1954, О. Забой, 1964 и др.).

Целью нашего исследования было выяснение ряда вопросов, касающихся использования интервального метода в подготовке

* В нашей работе под термином «быстрота» подразумевается комплекс функциональных свойств организма пловца, определяющих уровень его скоростных возможностей при проплывании короткого отрезка. Поэтому наряду с термином «быстрота» мы применяем термин «скоростные возможности».

пловцов высших разрядов, специализирующихся в плавании на коротких дистанциях.

В соответствии с этим были поставлены следующие задачи исследования:

1) Изучить характер и продолжительность восстановительного периода после проплыwania 25- и 50-метровых дистанций с различной скоростью (в пределах 80—100% от максимально возможной);

2) Изучить зависимость между интенсивностью работы и скоростью плавания 25- и 50-метровых дистанций. Найти достаточно точный и доступный в практической деятельности тренеров критерий оценки интенсивности работы;

3) Изучить влияние на развитие быстроты и специальной выносливости длины тренировочных дистанций, скорости их проплыwania и продолжительности интервалов отдыха между отдельными повторениями.

В исследовании использовались следующие методы:

I. Изучение опыта практической и научно-исследовательской работы путем: а) анализа литературы; б) педагогических наблюдений; в) опроса тренеров, спортсменов и научных работников.

II. Педагогический эксперимент, в процессе которого регистрировались следующие показатели:

1) уровень спортивной работоспособности;

2) показатели электрокардиограммы (интервалы R—R и Q—T, систолический показатель по Фогельсону и Черногорову, величина зубца T);

3) артериальное давление;

4) латентный период простой реакции;

5) время появления субъективной готовности к выполнению следующего упражнения;

6) расход энергии;

7) суммарное количество сердечных сокращений (полное и усеченное);

8) максимальная скорость по данным специальной функциональной пробы;

9) специальная выносливость по данным специальной функциональной пробы;

10) специальная выносливость по данным результата на соревновательной дистанции;

11) результат на соревновательной дистанции;

12) статическая выносливость мышц кисти;

13) латентное время сокращения (ЛВС) мышц;

14) латентное время расслабления (ЛВР) мышц.

Экспериментальное исследование проводилось поэтапно, с последовательным решением поставленных задач. Каждый из этапов работы включал в себя проведение серий экспериментов, направленных на решение конкретной задачи.

В экспериментальном исследовании принимали участие плов-

цы высших разрядов, специализирующиеся в плавании на коротких дистанциях.

Результаты исследований были подвергнуты статистической обработке, которая проводилась по следующим направлениям:

1) определение параметров распределения изучаемых показателей;

2) определение принадлежности отдельной варианты к изучаемой совокупности;

3) определение вероятности случайного различия средних величин;

4) нахождение графического выражения зависимости между изучаемыми признаками;

5) оценка степени связи между изучаемыми признаками.

Характер и продолжительность восстановительного периода после плавания на дистанции 25 и 50 метров

Для изучения восстановительного периода после плавания на дистанции 25 и 50 метров с различной скоростью, лежащей в диапазоне 80—100% от максимальной, было проведено 4 эксперимента. В двух из них (первый — при использовании 25-метровой дистанции, а второй — 50-метровой), для характеристики восстановительного периода использовались показатели, позволяющие судить о состоянии различных систем и органов организма пловцов (показатели электрокардиограммы (интервалы R—R, Q—T, систолический показатель, величина зубца T), артериальное давление, латентный период простой реакции, чувство субъективной готовности к повторному выполнению работы).

При обработке данных исследований весь диапазон скоростей проплывания дистанций, в котором изучалась продолжительность восстановительного периода, был разбит на равные интервалы по 4% в каждом. Таким образом, были получены результаты, характеризующие восстановительный период после плавания на дистанции 25 и 50 метров со следующими скоростями (в процентах от максимальной): 80,1—84,0, 84,1—88,0, 88,1—92,0, 92,1—96,0, 96,1—99,9, 100. В каждом из этих интервалов определялось среднее значение скорости и соответствующие ему характер и продолжительность восстановления того или иного показателя. В двух других (в одном также использовалась дистанция 25 м, а в другом — 50) восстановительный период изучался по данным мышечной работоспособности.

Проведенное исследование позволило установить, что последовательное восстановление изучаемых показателей не зависит ни от скорости проплывания дистанций, ни от их длины. Различие заключается лишь в том, что после проплывания дистанции большей длины или одной и той же дистанции, но с более высокой скоростью, наблюдается более длительный восстановительный период.

После плавания на дистанции 25 и 50 метров различные показатели приходят к исходному, или близкому к нему уровню одновременно. Прежде всего приходит в соответствие с должной величиной систолический показатель. Затем, почти одновременно, восстанавливаются чувство субъективной готовности к повторному выполнению упражнения, спортивная работоспособность и частота сердечных сокращений. Остальные показатели восстанавливаются в таком порядке: латентный период простой реакции, величина зубца Т, и, наконец, артериальное давление. Эти данные, полученные в условиях полностью соответствующих имеющим место в спортивной практике, подтверждаются и лабораторными исследованиями ряда специалистов (И. К. Гоциридзе, 1958, 1963, В. М. Волков, 1963, 1966 и др.), показавших, что продолжительность восстановления мышечной работоспособности не находится в точном соответствии с продолжительностью восстановления различных показателей, характеризующих восстановление не только целых систем организма, но и отдельных показателей внутри той или иной системы.

Как говорилось, чувство субъективной готовности к повторной работе и частота сердечных сокращений восстанавливаются почти одновременно со спортивной работоспособностью. Статистический анализ подтвердил это положение. Таким образом, время восстановления частоты сердечных сокращений и появления чувства субъективной готовности к повторной работе могут с успехом использоваться в качестве критериев, достаточно точно отражающих восстановление работоспособности.

Рассмотрим данные, касающиеся характера восстановления спортивной работоспособности после плавания на дистанции 25 и 50 метров с различной скоростью. После проплыwania как 25-, так и 50-метровых дистанций с максимальной скоростью работоспособность значительно понижается. После окончания упражнения происходит сначала быстрое, а затем более медленное ее восстановление, что подтверждает имеющиеся в литературе данные о неравномерности восстановительных процессов (Е. Simonson, 1938, Н. Mies, 1956 и др.). Далее работоспособность даже превышает дорабочий уровень (фаза повышенной работоспособности), после чего устанавливается на дорабочем или близком к нему уровне. После преодоления дистанций с меньшей скоростью (80,1—96,0% от максимальной) наблюдается сходная картина. Отличие заключается в том, что с уменьшением скорости плавания, работоспособность снижается менее значительно и восстанавливается быстрее. Следует отметить, что после плавания со скоростью 80,1—96,0% от максимальной фаза повышенной работоспособности отсутствует. Этот факт, как нам кажется, является весьма важным при разработке режимов работы и отдыха в процессе интервальной тренировки пловца, так как многие авторы (В. В. Петровский, 1959, Л. П. Матвеев, 1967 и др.) рекомендуют широко использовать

интервалы отдыха, предполагающие повторное выполнение упражнений в фазе повышенной работоспособности. Однако наши данные показывают, что после наиболее популярных скоростных упражнений фаза повышенной работоспособности не выражена.

Различия результатов, полученных при использовании дистанций протяженностью 25 и 50 метров сводятся, в основном, к тому, что проплывание 50-метровой дистанции вызывает более значительное падение работоспособности и, отсюда, более длительное ее восстановление.

Сравнение кривых, характеризующих восстановление частоты сердечных сокращений с кривыми, отражающими восстановление спортивной работоспособности, показывает, что характер и продолжительность восстановления частоты сердечных сокращений после проплывания 25- и 50-метровых дистанций с любой скоростью, лежащей в диапазоне 80—100% от максимально возможной, отражают восстановление уровня спортивной работоспособности. Наибольшее падение спортивной работоспособности сопровождается наибольшим увеличением частоты сердечных сокращений. Быстрое восстановление работоспособности идет параллельно с резким уменьшением частоты сердечных сокращений и, наконец, восстановление работоспособности наступает либо одновременно с восстановлением частоты сердечных сокращений, либо тогда, когда частота сердечных сокращений незначительно отличается от дорабочего уровня.

Результаты проведенных исследований позволяют выделить наиболее ярко выраженные фазы восстановления работоспособности после скоростных упражнений и дать рекомендации по планированию режима работы и отдыха при интервальной тренировке в соответствии с продолжительностью и характером течения восстановительного периода. Данные исследования позволяют определить следующие четыре основных типа интервалов отдыха:

1. Сокращенные паузы. Выполнение очередного упражнения на фоне резко пониженной работоспособности. Продолжительность пауз в этом случае составляет 15—20% времени, необходимого для восстановления работоспособности.

2. Неполные паузы. Выполнение очередного упражнения в условиях, в которых работоспособность, хотя еще и не восстановилась, но уже незначительно отличается от дорабочего уровня. Продолжительность пауз составляет 60—75% времени, необходимого для восстановления работоспособности.

3. Полные паузы. Гарантируют к моменту очередного упражнения полное восстановление работоспособности.

4. Повышенные паузы. Выполнение очередного упражнения через время, превышающее необходимое для восстановления работоспособности.

Зависимость между интенсивностью работы и скоростью плавания

Исследование, направленное на определение связи между интенсивностью работы и скоростью плавания, проводилось в два этапа.

На первом этапе интенсивность работы определялась по данным расхода энергии (по методу Дугласа—Холдена). Этот метод позволяет наиболее точно охарактеризовать изучаемую зависимость (Ж. С. Ванькова, 1963, С. М. Вайцеховский, 1966 и др.).

На втором этапе исследования в качестве критерия оценки интенсивности работы использовалась суммарная пульсометрия. Используя суммарную пульсометрию, мы исходили из того, что между количеством потребляемого кислорода и частотой сердечных сокращений существует линейная зависимость, несколько нарушающаяся лишь при работе высокой интенсивности (Л. И. Фогельсон, 1961, J. Maritz, 1961, В. В. Розенблат, 1967 и др.). Таким образом, суммарное количество сердечных сокращений достаточно точно характеризует величину нагрузки, получаемой в отдельных упражнениях, занятиях и т. п. (Н. Г. Кулик и др., 1965, А. А. Крестовников, В. А. Пономарев, 1967 и др.). Избирая последний метод, мы исходили также из целесообразности его проверки в специфических условиях плавания с целью разработки практических рекомендаций для тренеров.

Результаты, полученные на втором этапе исследования (определение влияния скорости плавания на суммарное количество сердечных сокращений), анализировались в 2-х направлениях:

1) высчитывалась сумма сердечных сокращений во время работы и на протяжении восстановительного периода, за исключением количества сердечных сокращений, затраченных на «обмен покоя» (полная суммарная пульсометрия);

2) высчитывалась сумма пульсовых ударов только в восстановительном периоде, за исключением количества сердечных сокращений, затраченных на «обмен покоя» (усеченная суммарная пульсометрия).

Зависимость между скоростью плавания и интенсивностью работы определялась графически. На оси абсцисс откладывались показатели скорости плавания, а на оси ординат — интенсивности работы.

Так как попытка аппроксимации полученной зависимости с использованием полинома третьей степени не дала удовлетворительных результатов, задачу выравнивания эмпирической кривой мы ограничили исключением влияния случайных вариаций. Это достигалось использованием способа скользящего среднего (В. Ю. Урбах, 1964). Для получения более точных результатов, усреднение производилось при помощи взвешенной скользящей средней по пяти точкам. Таким образом, было вскрыто усредненное течение функции, выявлена закономерность зависимости между интенсив-

ностью работы и скоростью плавания. Найденная закономерность, выраженная эмпирической линией регрессии, позволяет более точно и с меньшими ошибками дать описание внешних проявлений изучаемой зависимости. Это, в свою очередь, позволяет вскрыть внутренние факторы, определяющие характер связи между скоростью плавания и интенсивностью работы. Кроме того, наличие эмпирической линии регрессии дает возможность получить значение функции (интенсивность работы) при любом значении аргумента (скорость плавания), лежащем в изучаемом нами диапазоне скоростей. Получить такие данные в условиях спортивной практики затруднительно.

Проведенное исследование позволяет установить, что между скоростью плавания и интенсивностью работы (по данным расхода энергии) существует сложная, постоянно изменяющаяся, при изменении скорости, зависимость. Значительное количество трудноучитываемых факторов усложняет определение точной формы аналитической связи между скоростью плавания и интенсивностью работы.

Как показывают наши данные, с увеличением скорости продвижения пловца в воде наблюдается резкое возрастание расхода энергии. Так, если увеличение скорости от 80 до 84% и с 84 до 88% от максимальной вызвало увеличение интенсивности соответственно на 7,4 и 10,0%, то возрастание скорости с 88 до 92%, с 92 до 96% и с 96 до 100% от максимальной повлекло за собой увеличение расхода энергии соответственно на 14,0%; 15,9% и 20,3%.

Экспоненциальный характер зависимости между интенсивностью работы и скоростью плавания следует объяснить неэкономностью анаэробного механизма обмена (R. M. Sargent, 1926, A. V. Hill, 1927, Н. Н. Яковлев, 1964 и др.), а также непропорциональным увеличением сопротивления воды при увеличении скорости плавания (Н. А. Бутович, 1963, С. М. Гордон, 1962 и др.). Определенную роль, кроме этих основных причин, здесь может также сыграть способность пловцов сохранять рациональную технику движений при плавании с различной скоростью.

Анализируя кривые зависимости между интенсивностью работы (по данным суммарной пульсометрии) и скоростью плавания, можно сказать, что интенсивность работы увеличивается непропорционально возрастанию скорости плавания. Так, если увеличение скорости плавания от 80 до 84% ведет к возрастанию интенсивности работы по данным полной пульсометрии примерно на 7,1%, а по данным усеченной пульсометрии на 7,2%, то при увеличении скорости продвижения пловца от 96 до 100% эта разница составляет уже, соответственно, 18,4 и 24,0%.

Таким образом, наблюдается сходная картина зависимости между интенсивностью работы и скоростью проплывания 25-метрового отрезка, как в случае, когда для определения интенсивности работы используется определение расхода энергии, так и в том

случае, когда интенсивность работы оценивается по данным суммарной пульсометрии.

В этой связи большой интерес представляет сравнение результатов, полученных при использовании различных методов определения интенсивности работы при выполнении тренировочных упражнений. В нашем исследовании определение интенсивности работы производилось по трем показателям: а) по данным расхода энергии; б) по данным полной суммарной пульсометрии; в) по данным усеченной суммарной пульсометрии. Кривые, полученные по данным полной и усеченной пульсометрии, довольно близко прилегают к кривой, полученной при определении энергозатрат. Сравнение (с использованием критерия Стьюдента) средних величин, полученных при применении различных методов, показало, что результаты, полученные при использовании полной и усеченной пульсометрии, статистически несущественно отличаются от результатов, полученных по показателям расхода энергии (табл. 1).

Таблица 1

Скорость плавания, %	Статистические показатели	Сравниваемые показатели	
		Расход энергии— полное количество сердечных со- кращений	Расход энергии— усеченное коли- чество сердечных сокращений
76,1—80,0	t P	0,55 60,0%	0,04 97,0%
80,1—84,0	t P	1,67 8,9%	0,11 92,1%
84,1—88,0	t P	1,23 23,4%	1,32 20,4%
88,1—92,0	t P	1,41 17,4%	1,02 32,0%
92,1—96,0	t P	0,66 52,6%	0,34 73,2%
96,1—99,0	t P	1,26 23,8%	1,55 15,2%

Таким образом, можно констатировать тот факт, что кривые, полученные по показателям энергозатрат и суммарной (полной и усеченной) пульсометрии могут с достаточной точностью аппроксимировать друг друга во всем изучаемом диапазоне скоростей. Этот вывод открывает широкие возможности для использования в практике суммарной усеченной пульсометрии с целью определения интенсивности работы при различной скорости плавания тренировочных дистанций. Однако, следует учитывать, что усеченная

пульсометрия может дать достаточно точные результаты лишь при плавании с относительно высокой (по отношению к абсолютной) скоростью. Наши опыты показали, что использование усеченной пульсометрии для оценки интенсивности работы при проплывании 25-метровой дистанции целесообразно при использовании скоростей не ниже 76% от максимальной.

Большой интерес представляет выяснение того, как влияет изменение длины применяемых дистанций на характер связи между скоростью плавания и интенсивностью работы. Общим методом определения интенсивности работы, при использовании дистанций протяженностью 25 и 50 метров, была суммарная (полная и усеченная) пульсометрия, которая, как показано выше, с успехом может использоваться для решения этой задачи. Сравнение кривых, полученных при применении дистанций протяженностью 25 и 50 метров, показало, что характер зависимости между интенсивностью работы и скоростью плавания будет различным при использовании дистанций разной длины. Причина расхождения, вероятно, кроется в том, что при проплывании 25-метрового отрезка, ввиду кратковременности работы, пловец в состоянии удержать максимально возможную для него (абсолютную) скорость (В. С. Фарфель, 1949). А так как плавание с абсолютной скоростью требует наибольших затрат, то это, конечно, отразится и на характере полученной зависимости. Таким образом, зависимость между интенсивностью работы и скоростью плавания 25-метровой дистанции может расцениваться как зависимость между интенсивностью работы и абсолютной скоростью, то есть той, которую пловец в состоянии развить на коротком отрезке. В тех случаях, когда мы оцениваем интенсивность работы при плавании дистанции большей длины, мы встречаемся со сравнением данных, полученных при использовании той или иной скорости прохождения дистанции с максимальной скоростью на этой же дистанции. Именно то, что в одном случае мы встречаемся с абсолютной скоростью (при использовании 25-метровой дистанции), а в другом — с максимальной скоростью на 50-метровой дистанции и является основной причиной значительного расхождения полученных кривых. Кроме этой, видимо, есть и другие причины, определяющие отличие кривых, полученных при использовании 25- и 50-метровых дистанций. В частности, при плавании 50-метровой дистанции с относительно высокой скоростью в конце работы, из-за наступающего утомления, техника плавания становится менее экономной. Это влечет за собой увеличение затрат на выполнение работы. Но основной причиной все же следует считать то, что уровень максимальной скорости при плавании 25-метровой дистанции значительно выше, чем при плавании 50-метровой.

Влияние на развитие быстроты и специальной выносливости длины тренировочных дистанций, скорости их проплыwania и продолжительности интервалов отдыха между отдельными повторениями

С целью исследования влияния различных сочетаний основных компонентов интервального метода тренировки (длина тренировочных отрезков, скорость их проплыwania, продолжительность пауз между отдельными упражнениями) на развитие быстроты и специальной выносливости пловцов, мы разработали 18 вариантов сочетаний этих компонентов. Эти варианты послужили основой для установления 18 тренировочных режимов, каждый из которых предусматривал двухнедельную тренировку пловцов с соответствующим сочетанием основных компонентов интервального метода (табл. 2). Общая схема тренировки — количество занятий в неделю, чередование нагрузок, процент скоростных упражнений и т. д. были одинаковыми во всех изучаемых тренировочных режимах.

В соответствии с количеством тренировочных режимов было образовано 18 экспериментальных групп, каждая из которых была укомплектована пловцами высших разрядов (от 9 до 21 человека).

Для определения влияния экспериментальной тренировки на организм пловцов нами использовались следующие показатели: максимальная скорость по данным специальной функциональной пробы, специальная выносливость по данным специальной функциональной пробы и по данным результата на соревновательной дистанции, статическая выносливость мышц кисти, латентное время сокращения (ЛВС) и латентное время расслабления (ЛВР) мышц, результат на соревновательной дистанции.

Анализ полученных результатов проводился по трем направлениям:

а) определение влияния длины тренировочных дистанций на развитие быстроты и специальной выносливости.

б) определение влияния продолжительности пауз между отдельными упражнениями на развитие быстроты и специальной выносливости;

в) определение влияния скорости плавания на развитие быстроты и специальной выносливости.

При определении влияния длины тренировочных отрезков, продолжительности интервалов отдыха между отдельными упражнениями, или скорости их проплыwania на развитие скоростных возможностей или специальной выносливости, мы шли путем сравнения (с использованием критерия Стьюдента) средних величин, характеризующих влияние экспериментальной тренировки на уровень указанных качеств. Естественно, что сравнению могли подлежать результаты тех тренировочных режимов, в которых переменной величиной являлся один из компонентов, а другие ос-

тавались неизменными. В противном случае невозможно было бы определить, изменение какого же компонента сказалось на эффективности тренировки.

В таблице 2 приведены результаты влияния двухнедельной интервальной тренировки в различных тренировочных режимах на уровень быстроты и специальной выносливости.

Как показывают приведенные результаты, использование в интервальной тренировке сокращенных пауз (повторное выполнение упражнения на фоне значительно пониженной работоспособности) приводит к статистически существенному развитию специальной выносливости при использовании в качестве тренировочных упражнений как 25-, так и 50-метровых отрезков, проплываемых с любой, лежащей в пределах 80—96% от максимальной скоростью (тренировочные режимы А, Д, З, А₁, Д₁, З₁ — табл. 2). Причем наибольшее увеличение специальной выносливости наблюдается при применении высоких (92,1—96,0% от максимальной) и значительных (88,1—92,0% от максимальной) скоростей проплывания тренировочных отрезков. Применение умеренных скоростей (80,1—84,0% от максимальной) способствовало значительно меньшему развитию этого качества. Увеличение специальной выносливости в результате тренировки в этих режимах объясняется, в первую очередь, увеличением возможностей анаэробных механизмов обмена (В. М. Зациорский, 1966, Н. Ж. Булгакова и др., 1968). Весьма важным, видимо, является также повышение устойчивости организма пловца к продолжению интенсивной деятельности в условиях значительного повышения в тканях недоокисленных продуктов обмена. Причем, это приспособление ведется в направлении увеличения емкости буферных систем, нейтрализующих недоокисленные продукты распада, и в направлении повышения волевых способностей к продолжению работы в условиях неприятных и даже мучительных ощущений утомления. Можно полагать, что одной из причин, способствующих увеличению специальной выносливости является совершенствование техники, отвечающей специфическим условиям значительных степеней утомления. Однако, такого рода приспособление возможно только при использовании высоких и значительных скоростей проплывания отрезков. Что касается уровня быстроты, то интервальная тренировка с сокращенными паузами приводила к более или менее выраженному падению скоростных возможностей при использовании любых, лежащих в пределах 80—96% от максимальной, скоростей проплывания тренировочных отрезков.

Наибольший интерес, на наш взгляд, представляют результаты тренировки с неполными паузами (повторное выполнение упражнения на фоне неполного восстановления работоспособности). Тренировка как 25-, так и 50-метровыми отрезками, проплываемыми с высокой и значительной скоростями и неполными паузами (тренировочные режимы Б, Е, Б₁, Е₁ — табл. 2), привела к одновременному значительному развитию и быстроты, и специальной вы-

носливости. Правда, в результате тренировки в этих режимах развитие каждого из указанных качеств было выражено несколько в меньшей степени, чем в тех, которые позволяли избирательно развить или быстроту, или специальную выносливость. Тренировка на 25- и 50-метровых отрезках, проплываемых с умеренной скоростью и неполными паузами (тренировочные режимы И, И₁ — табл. 2), показала полную несостоятельность указанных режимов для развития быстроты и специальной выносливости.

Использование в тренировке полных интервалов (повторное выполнение упражнений на фоне полного восстановления работоспособности) приводит к значительному повышению скоростных возможностей и позволяет удерживать без существенных изменений уровень специальной выносливости при использовании высокой скорости проплывания тренировочных отрезков (тренировочные режимы В, В₁ — табл. 2) и приводит к заметному его понижению при уменьшении скорости (тренировочные режимы Ж, Ж₁ — табл. 2). Значительное увеличение скоростных возможностей объясняется тем, что тренировка в таких режимах позволяет каждое повторное упражнение выполнять с высокой интенсивностью на фоне относительного устранения кислородного долга, но на повышенном уровне возбудимости центральной нервной системы (Б. В. Таварткиладзе, 1958, В. М. Зазиорский, 1966 и др.). Эти условия являются наилучшими для совершенствования целого ряда факторов, обеспечивающих высокий уровень максимальной скорости, к которым, прежде всего, следует отнести совершенствование рациональной скоростной техники и увеличение возможностей проявления различных физических качеств (силы, некоторых элементарных форм быстроты, гибкости) в рамках этой техники.

Тренировка на 25- и 50-метровых отрезках, проплываемых с высокой скоростью и повышенными паузами (тренировочные режимы Г, Г₁ — табл. 2), приводит к значительному росту быстроты при существенном падении уровня специальной выносливости.

Результаты изучения латентного времени напряжения (ЛВН) и латентного времени расслабления (ЛВР) мышц, полученные вследствие экспериментальной тренировки в различных тренировочных режимах, не позволяют нам с уверенностью говорить о взаимосвязи этих показателей с уровнем того или иного из изучаемых качеств. Вместе с тем, можно отметить, что хотя статистически существенных различий в уровне ЛВН и ЛВР, вследствие тренировки в различных тренировочных режимах, нет (лишь в результате тренировки в некоторых наиболее эффективных для развития быстроты или специальной выносливости тренировочных режимах проявляется тенденция к уменьшению ЛВН и ЛВР мышц), у большинства испытуемых, принимавших участие в тренировке, позволившей существенно увеличить скоростные возможности или специальную выносливость, или одновременно оба качества, наблюдалось определенное уменьшение ЛВН и ЛВР мышц, что находится в соответствии с мнением многих специалистов, ука-

Таблица 2

Влияние тренировки в различных тренировочных режимах на развитие быстроты и специальной выносливости

Характеристика тренировочного режима				Эффективность тренировочного режима для развития быстроты и специальной выносливости					
Буквенное обозначение режима	Длина тренировочных отрезков, м	Скорость проплыwania тренировочных отрезков, %	Продолжительность интервалов отдыха между отдельными упражнениями	Скоростные возможности, %		Специальная выносливость по данным специальной функциональной пробы, %		Специальная выносливость по данным результатов соревнований на специальной дистанции, %	
				$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
А	25	92,1—96,0	Сокращенные паузы (10—12 сек.)	99,61 ± 0,33	1,46	102,36 ± 0,39	1,73	102,10 ± 0,44	1,95
Б	25	92,1—96,0	Неполные паузы (45—50 сек.)	101,28 ± 0,52	1,88	101,73 ± 0,53	1,91	101,38 ± 0,58	2,08
В	25	92,1—96,0	Полные паузы (60—65 сек.)	102,73 ± 0,38	1,54	99,94 ± 0,10	1,59	99,28 ± 0,41	1,66
Г	25	92,1—96,0	Повышенные паузы (120—130 сек.)	102,04 ± 0,61	2,38	98,09 ± 0,62	2,39	98,39 ± 0,54	2,09
Д	25	88,1—92,0	Сокращенные паузы (10 сек.)	99,37 ± 0,43	1,51	101,88 ± 0,48	1,68	101,83 ± 0,47	1,62
Е	25	88,1—92,0	Неполные паузы (30—35 сек.)	100,92 ± 0,33	0,99	101,27 ± 0,46	1,39	101,23 ± 0,51	1,53
Ж	25	88,1—92,0	Полные паузы (50—55 сек.)	101,17 ± 0,42	1,38	99,28 ± 0,44	1,45	99,03 ± 0,46	1,52
З	25	80,1—84,0	Сокращенные паузы (8—10 сек.)	99,95 ± 0,53	1,67	100,95 ± 0,37	1,19	100,64 ± 0,38	1,19

И	25	80,1—84,0	Неполные паузы (20—25 сек.)	98,81 ± 0,53	1,53	98,24 ± 0,91	2,74	98,38 ± 0,99	2,97
А ₁	50	92,1—96,0	Сокращенные паузы (15—20 сек.)	98,97 ± 0,38	1,75	102,10 ± 0,30	1,39	102,90 ± 0,36	1,62
Б ₁	50	92,1—96,0	Неполные паузы (60—65 сек.)	101,05 ± 0,45	1,52	102,06 ± 0,55	1,84	102,11 ± 0,67	2,22
В ₁	50	92,1—96,0	Полные паузы (95—100 сек.)	102,34 ± 0,29	1,05	99,55 ± 0,38	1,37	99,45 ± 0,41	1,49
Г ₁	50	92,1—96,0	Повышенные паузы (190—200 сек.)	101,59 ± 0,46	1,85	98,13 ± 0,47	1,89	97,99 ± 0,42	1,70
Д ₁	50	88,1—92,0	Сокращенные паузы (10—15 сек.)	99,51 ± 0,34	1,26	101,84 ± 0,52	1,93	101,57 ± 0,42	1,59
Е ₁	50	88,1—92,0	Неполные паузы (50—55 сек.)	100,77 ± 0,46	1,59	101,87 ± 0,38	1,31	101,31 ± 0,49	1,71
Ж ₁	50	88,1—92,0	Полные паузы (75—80 сек.)	101,61 ± 0,46	1,71	98,88 ± 0,49	1,82	98,83 ± 0,50	1,87
З ₁	50	80,1—84,0	Сокращенные паузы (10—12 сек.)	98,89 ± 0,65	1,96	101,19 ± 0,30	1,91	101,28 ± 0,44	1,33
И ₁	50	80,1—84,0	Неполные паузы (35—40 сек.)	99,77 ± 0,33	0,98	98,31 ± 0,50	1,51	98,02 ± 0,54	1,62

зывающих на зависимость продолжительности латентного времени напряжения и расслабления мышц от уровня развития скоростных возможностей и специальной выносливости (Д. Вейсмюллер, 1938, Н. Г. Озолин, 1949, В. Л. Федоров, 1963, Е. С. Степанова, 1964, Н. П. Дудин, 1966 и др.).

По-иному обстоит дело с изменениями, наблюдающимися в уровне статической выносливости мышц кисти: увеличение уровня статической выносливости мышц кисти находилось в прямой зависимости от эффекта того или иного тренировочного режима для развития специальной выносливости. Эти данные находятся в полном соответствии с мнением ряда специалистов (В. В. Розенблат, 1961, 1964, Ю. В. Калинин, 1967 и др.), изучавших зависимость между статической выносливостью мышц кисти и способностью к выполнению различной утомительной деятельности динамического характера.

Резюмируя изложенное, можно сказать, что продолжительность интервалов отдыха при использовании интервальной тренировки на 25- и 50-метровых дистанциях (при соответствующем использовании другого компонента нагрузки — скорости проплывания тренировочных отрезков) является тем средством, при помощи которого можно избирательно воздействовать на эффект тренировки в развитии быстроты и специальной выносливости. Применение сокращенных пауз вызывает рост специальной выносливости при более или менее ярко выраженном уменьшении скоростных возможностей. Применение неполных пауз приводит к весьма значительному повышению как скоростных возможностей, так и специальной выносливости. Таким образом, тренировка в этих режимах является и эффективной, и всесторонней. Применение полных и повышенных интервалов отдыха вызывает большой рост скоростных возможностей и не оказывает существенного влияния на специальную выносливость или даже понижает ее уровень.

В то время как продолжительность интервалов отдыха обуславливает направление тренировочного эффекта, скорость проплывания тренировочных отрезков определяет его величину. Наиболее эффективной для развития быстроты и специальной выносливости является высокая скорость проплывания тренировочных отрезков (92—96% от максимальной). При понижении скорости проплывания отрезков до 88—92% от максимальной эффективность тренировки несколько падает, а интервальная тренировка на отрезках, проплываемых с умеренной скоростью, является совершенно неэффективной для развития быстроты, а некоторое развитие специальной выносливости наблюдается лишь при использовании сокращенных интервалов отдыха. Эти результаты подтверждают мнение специалистов, показывающих, что для развития скоростных возможностей и специальной выносливости пловцов на короткие дистанции необходимо использование в тренировке скоростей, близких или несколько превышающих планируемую соревновательную

скорость (С. М. Вайцеховский и др., 1965, К. А. Иняевский, 1965, 1967, И. В. Вржесневский, 1966 и др.).

Интервальная тренировка как на 25-, так и на 50-метровых дистанциях в принципиально сходных тренировочных режимах (идентичная скорость плавания и продолжительность интервалов отдыха) приводит приблизительно к одинаковому развитию скоростных возможностей и специальной выносливости.

Таблица 3

Схема использования интервального метода в тренировке пловцов на короткие дистанции

Продолжительность интервалов отдыха между отдельными упражнениями, планируемая по данным работоспособности	Длина тренировочных отрезков, м	Скорость проплыwania тренировочных отрезков, %	Направление тренировочного эффекта
1 вариант Сокращенные интервалы отдыха (повторное выполнение упражнения в фазе значительного падения работоспособности).	25, 50	80—96	Преимущественное развитие специальной выносливости
2 вариант Неполные интервалы отдыха (повторное выполнение упражнения в фазе неполного восстановления работоспособности).	25, 50	88—96	Одновременное развитие скорости и специальной выносливости
3 вариант Полные интервалы отдыха (повторное выполнение упражнения в фазе полного восстановления работоспособности).	25, 50	88—96	Преимущественное развитие скорости
4 вариант Повышенные интервалы отдыха (повторное выполнение упражнения через время превышающее необходимое для восстановления работоспособности).	25, 50	92—96	Преимущественное развитие скорости

В наиболее общем виде результаты этого исследования представлены в таблице 3 в виде схемы использования интервального метода в тренировке пловцов на короткие дистанции. В основу предлагаемой схемы положена планируемая с учетом восстановительного периода продолжительность интервалов отдыха между применяемыми упражнениями.

Выводы

1. После плавания на дистанции 25 и 50 метров с различной скоростью восстановление ряда показателей, характеризующих функциональное состояние различных органов и систем организма пловца, происходит одновременно. Восстановление частоты сердечных сокращений и субъективной готовности к повторной работе происходит почти одновременно с восстановлением работоспособности.

2. Увеличение длины дистанций и скорости их проплывания изменяет продолжительность восстановительного периода, но не влияет на последовательность восстановления различных показателей.

3. Восстановление работоспособности после проплывания 25- и 50-метровых дистанций носит фазовый характер. После проплывания дистанций с максимальной скоростью имеют место следующие стадии работоспособности: пониженной, исходной, повышенной. После проплывания дистанций с более низкой скоростью (80—96% от максимальной) фаза повышенной работоспособности не выражена.

4. Частота сердечных сокращений может использоваться в качестве показателя, достаточно точно отражающего характер и продолжительность восстановления работоспособности после плавания на дистанции 25 и 50 метров с различной скоростью. Наибольшее падение спортивной работоспособности сопровождается наибольшим увеличением частоты сердечных сокращений. Быстрое восстановление работоспособности происходит параллельно с резким уменьшением частоты сердечных сокращений. Восстановление работоспособности происходит либо одновременно с восстановлением частоты сердечных сокращений, либо тогда, когда частота сердечных сокращений уже несущественно отличается от дорабочего уровня.

5. Планирование пауз между отдельными упражнениями при использовании интервального метода тренировки целесообразно осуществлять с учетом продолжительности и характера восстановления работоспособности. Следует различать следующие четыре типа интервалов отдыха: сокращенные, неполные, полные и повышенные.

6. Зависимость между интенсивностью работы и скоростью плавания зависит от целого ряда факторов и носит сложный, постоянно изменяющийся, при изменении скорости, характер. Закономерность зависимости между интенсивностью и скоростью, выраженная линией регрессии, показывает значительное увеличение интенсивности при относительно небольшом увеличении скорости.

7. Протяженность дистанций оказывает существенное влияние на характер зависимости между интенсивностью работы и скоростью плавания.

8. В качестве показателей, достаточно точно характеризующих

интенсивность работы, могут быть использованы данные расхода энергии и суммарной пульсометрии.

9. В практике для оценки интенсивности работы при применении скоростных упражнений, характерных для подготовки пловца на короткие дистанции, следует использовать показатели суммарной усеченной пульсометрии.

10. Интервальная тренировка с использованием как 25-, так и 50-метровых отрезков при однотипной скорости их проплывания и продолжительности пауз между отдельными упражнениями вызывает приблизительно одинаковые сдвиги в развитии быстроты и специальной выносливости.

11. Продолжительность пауз между отдельными отрезками (при использовании соответствующих скоростей плавания) является средством избирательного воздействия на развитие быстроты и специальной выносливости:

а) тренировка с сокращенными паузами эффективна для развития специальной выносливости, но не обеспечивает сохранения скоростных возможностей;

б) тренировка с неполными паузами эффективна и для развития специальной выносливости, и для повышения скоростных возможностей;

в) тренировка с полными паузами эффективна для развития скоростных возможностей, но приводит к более или менее существенному (в зависимости от скорости проплывания отрезков) уменьшению специальной выносливости;

г) тренировка с повышенными паузами способствует значительному развитию быстроты, но не обеспечивает сохранения специальной выносливости.

12. Скорость проплывания отрезков оказывает существенное влияние на величину тренировочного эффекта:

а) наиболее эффективным для развития быстроты и специальной выносливости является использование высокой скорости проплывания отрезков (92,1—96,0% от максимальной);

б) проплывание тренировочных отрезков со значительной скоростью (88,1—92,0) также достаточно эффективно для развития быстроты и специальной выносливости;

в) использование в тренировке умеренной скорости (80,1—84,0% от максимальной) проплывания отрезков не способствует развитию быстроты, а для развития специальной выносливости эффективно лишь в случае использования сокращенных пауз между отдельными упражнениями.