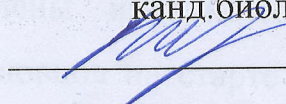


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

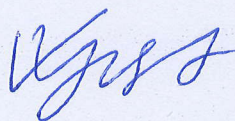
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ  
Кафедра спортивных дисциплин

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ  
В ГЭК И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ  
ЗАИМСТВОВАНИЯ  
заведующий кафедрой  
канд. биол. наук, доцент  
  
Е.Т. Колунин  
2019 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

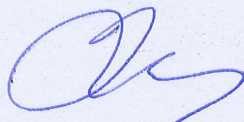
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ У ПЛОВЦОВ,  
СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ПЛАВАНИИ СПОСОБОМ БАТТЕРФЛЯЙ  
49.04.01 Физическая культура  
Магистерская программа  
«Подготовка высококвалифицированных спортсменов в избранном виде  
спорта»

Выполнил работу  
студент 2 курса  
очной формы обучения



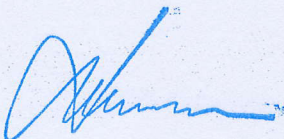
Христов  
Валерий  
Владиславович

Научный руководитель  
канд. пед. наук, доцент



Христов  
Владислав  
Валерьевич

Рецензент,  
директор ДЮСШ №1



Фабричников  
Дмитрий  
Александрович

г. Тюмень, 2019

## АННОТАЦИЯ

В магистерской диссертации раскрыты значение, технико-тактические особенности, специфики и тренировки волнообразных движений способом баттерфляй в подводной части дистанции, при выполнении старта и поворота. Тренировка скорости при преодолении подводной части дистанции в соревновательном упражнении. Внедрены последовательно блоки тренировочных средств и обоснованы с позиции экономизации техники плавания, мощности двигательных действий и динамики изменения лактата при нарастающем утомлении. Определены индивидуальные значения количества волнообразных движений у пловцов на старте и повороте при плавании способом баттерфляй. Полученные в результате исследования данные могут быть использованы тренерами при построении тренировочного процесса с группами СС и ВСМ у дельфинистов, в системе многолетней подготовки.

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

м - метры

сек - секунды

мм - миллиметры

чсс - частота сердечных сокращений

уд/мин. - удары в минуту

в/ст. - вольный стиль

н/сп. - на спине

R – режим

к/пл. – комплексное плавание

батт. – баттерфляй

н/гр. – на груди

ммоль/л. – миллимоль на литр

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ЗНАЧЕНИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СПЕЦИФИКА ТРЕНИРОВКИ ВОЛНООБРАЗНЫХ ДВИЖЕНИЙ ПОД В ВОДОЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТАРТА И ПОВОРОТА.....	9
1.1 Тренировка подводной части дистанции и скорости её преодоления при выполнении старта и поворота.....	9
1.2 Техничко-тактическое значение подводной части дистанции в плавании при выступлении на соревнованиях.....	16
1.3 Техника, специфика и тренировка волнообразных движений в подводной части дистанции при плавании способом баттерфляй.....	19
1.4 Особенности и направленность гипоксической тренировки.....	29
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	36
2.1. Методы исследования.....	36
2.2. Организация исследования.....	38
ГЛАВА 3. ВНЕДРЕНИЕ ТРЕНИРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ НАПРАВЛЕННЫХ НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОЛНООБРАЗНЫХ ДВИЖЕНИЙ ДИСТАНЦИИ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ У ДЕЛЬФИНИСТОВ. ..	39
3.1 Определение индивидуального количества волнообразных движений у пловцов на старте и повороте при плавании способом баттерфляй.....	39
3.2 Тренировка подводной части дистанции в годовом цикле подготовки. 41	
Гипоксическая устойчивость пловца.....	41
3.3 Осуществляемый контроль и результаты исследования.....	57
ВЫВОДЫ.....	63
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ: .....	65

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Постоянный рост результатов, уровень спортивных достижений и конкуренции в спортивном плавании, определяет необходимость ведения постоянного поиска новых возможностей совершенствования тренировочного процесса и наиболее эффективных способов преодоления дистанций при выступлении на соревнованиях. За последние 40 лет можно отчетливо наблюдать, как менялось и эволюционировало плавание. Изменялись правила соревнований, тактика преодоления атлетами соревновательных дистанций, совершенствовалась техника плавания, переосмысливалась и перестраивалась методика построения тренировочного процесса. Кардинально изменился применяемый в соревновательной деятельности страт из воды и со стартовой тумбы, отойдя от привычного классического «греб-старта» с двух ног и различных вариантов постановки рук, перейдя к более совершенному и быстрому «легкоатлетическому старту» выполняемому при помощи установленных на стартовую тумбу колодок.

Первыми, кто использовал на дистанции возможность преодоления подводных отрезков на старте и после поворота, были Олимпийский чемпион и рекордсмен Мира в плавании кролем на спине, Игорь Полянский (Олимпийские Игры, Сеул 1988). Двукратный Олимпийский чемпион и рекордсмен Мира в плавании способом баттерфляй, Денис Панкратов эффектно продемонстрировал на Олимпиаде в Барселоне (1992) преимущество подводной части дистанции на старте и поворотах в финальных заплывах на 100 и 200 метров способом баттерфляй. Панкратов проплыл под водой около 40 метров установил при этом два мировых рекорда. Спортивная общественность нарекла его «Русской субмариной». [11,20,42,53]

Сменяя эпоху технологий экипировки в 2009 году FINA, проголосовала за отмену высокотехнологичных гидрокостюмов. Однако рекорды «костюмной эры» не долго продержались и на следующих Чемпионате Мира

и Олимпиаде было побито около 60% мировых рекордов, доказывая, что дело прежде всего в самих спортсменах их подготовке и технике плавания.

Современный процесс подготовки высококвалифицированных спортсменов носит характер поиска, внедрения и реализации оптимальных средств тренировочной направленности, включает в себя новейшие виды организации и построения многолетней тренировки. Важным аспектом эффективности подготовки высококлассных спортсменов является понимание сути их индивидуальных возможностей и способности реализовывать современные элементы техники двигательных действий в соревновательных упражнениях. Особенно актуально это в спортивном плавании, где в программы международных соревнований включены дистанции 50 и 100 метров, которые, как правило, преодолеваются на задержке дыхания, с наиболее максимальной скоростью, а каждый подводный отрезок обеспечивает высокую продуктивность перехода от старта и поворота к работе циклического характера. Каждый из этих элементов, является неотъемлемой частью и важной составляющей целостного прохождения соревновательной дистанции, так как идеально выполненный старт, выход на поверхность и поворот могут сыграть ключевую роль в определении лидера на коротких дистанциях. [19,36,39]

Необходимость овладения современными методами подготовки спортсменов высокого класса не вызывает сомнения, однако многие специалисты, понимая важность проблемы, не уделяют в полной мере этому внимание. Проблемой является трудоемкость и существенная длительность тренировочного процесса, а закрепление современных элементов техники на уровне навыка носит долгосрочный кумулятивный характер. На фоне первичного отсутствия результатов при кардинальном изменении методики тренировочной подготовки у спортсменов мастеров спорта и мастеров спорта международного класса, появляются сомнения в верности принятых решений при планировании тренировочного процесса и выборе средств

подготовки. Использование подводной части волнообразных движений в стилях плавания способом баттерфляй на соревнованиях является достаточно молодым технико-тактическим элементом. Поэтому методики тренировки этого элемента двигательных действий встречаются очень редко и являются актуальными. А тренировке старта и поворота зачастую уделяется недостаточное количество времени, не говоря уже об объединении всех названных элементов в единое целое, которое может дать спортсмену огромное преимущество на таких дистанциях, как 50 и 100 метров. [8,54.55]

**Объект исследования:** тренировочный процесс у пловцов высокого класса, специализирующихся в плавании способом баттерфляй.

**Предмет исследования:** средства и методы тренировочной подготовки, направленные на совершенствование подводного отрезка дистанции на старте и повороте при плавании способом баттерфляй.

**Гипотеза:** состояла в предположении о том, что последовательная тренировка составляющих технико-тактического элемента подводной части дистанции: количество движений, амплитуды, длины преодолеваемого отрезка и мощности выполняемых волнообразных движений позволит повысить скорость плавания, а тренировочные средства связанные с задержкой дыхания будут способствовать гипоксической устойчивости. В результате комбинирования тренировочных средств появится возможность снизить количество циклов и экономизировать преодоление контрольного отрезка дистанции с заданной скоростью.

**Цель исследования:**

Разработать методику тренировочного процесса, направленного на совершенствование подводной части дистанции у пловцов высокого класса, теоретически и экспериментально обосновать последовательность реализации специально подобранных средств для совершенствование волнообразных движений и функциональной-гипоксической подготовки.

**Задачи:**

1. Проанализировать передовой опыт и научно-методические данные по проблеме спортивной тренировки пловцов высокого класса, значимость технических элементов в соревновательной деятельности при плавании способом баттерфляй, специфику тренировки подводной части дистанции.
2. Разработать и определить последовательности совершенствования отдельных элементов подводной части дистанции, а также совокупность демонстрации технических действий на высокой скорости.
3. Подобрать средства гипоксической тренировки для реализации проблемы анаэробной устойчивости и снижения показателей лактата во время прохождения дистанции с заданной скоростью.
4. Реализовать в тренировочном процессе средства, направленные на совершенствование технических элементов волнообразных движений и гипоксической устойчивости у пловцов при плавании контрольных отрезков дистанции с заданной скоростью способом баттерфляй.

**Практическая значимость:** полученные данные могут дополнить практический раздел тренировочной подготовки пловцов, специализирующихся в плавании способом баттерфляй, на этапах углубленной специализации, спортивного совершенствования и высшего спортивного мастерства. Регламентировать подбор специальных средств и методов тренировки для совершенствования подводной части волнообразных движений и способа в целом.



## ГЛАВА 1. ЗНАЧЕНИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СПЕЦИФИКА ТРЕНИРОВКИ ВОЛНООБРАЗНЫХ ДВИЖЕНИЙ ПОД ВОДОЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТАРТА И ПОВОРОТА

1.1 Тренировка подводной части дистанции и скорости её преодоления при выполнении старта и поворота

Скоростные способности неразрывно связаны с техническим мастерством пловца. Без рационально поставленной техники плавания, а также эффективного выполнения старта и поворота нельзя достигнуть предельной скорости. Сохранение техники в соревновательной деятельности избранным способом, умение выполнять движения с максимальной мобилизацией, без излишнего мышечного напряжения при этом сохраняя точность, координированность и оптимальную амплитуду движений, есть важнейшая предпосылка высокого уровня скоростных способностей [4,5].

Средствами скоростной подготовки являются различные упражнения, требующие быстрой реакции, высокой скорости выполнения отдельных движений, максимальной частоты движений. Для развития скоростных способностей широко используются гимнастические упражнения и особенно спортивные игры, предъявляющие высокие требования к проявлению скоростных качеств. Специально подготовительные упражнения могут быть направлены как на развитие отдельных составляющих скоростных способностей, так и на их комплексное совершенствование в целостных двигательных действиях. Эти упражнения строятся в соответствии со структурой и особенностями проявления скоростных качеств в соревновательной деятельности и могут быть направлены на совершенствование скоростных компонентов старта, поворота, работы циклического характера [50,69]. В качестве примера может служить выполнение старта с акцентом на максимальную быстроту или силу движений, в условиях предельно быстрой реакции на стартовый сигнал и выполнение в максимальном темпе первых циклов движений, скорости

проплывания коротких отрезков (5-15м) с максимальной интенсивностью, кратковременные действия взрывного характера по ходу выполнения работы циклического характера и т.п.

Комплексному совершенствованию скоростных способностей спортсменов способствуют соревновательные упражнения, в плавании это, преодоления коротких дистанций 50 и 100 м в соревновательных условиях. При соответствующей предварительной подготовке и психической стимуляции удается достичь таких показателей скорости, которые как правило, трудно показать в процессе тренировки в условиях более кратковременных упражнений, изолированных выделением составляющих соревновательной деятельности.[67,71]

Работа над повышением скоростных способностей спортсмена может быть подразделена на два взаимосвязанных этапа:

- этап дифференцированного совершенствования отдельных составляющих скоростных способностей (время реакции, время одиночного движения, частота движений, способности к быстрому отталкиванию при выполнении старта или поворота);
- этап интегральной подготовки, на котором происходит объединение локальных способностей в целостных двигательных актах.

В процессе скоростной подготовки пловцов следует учитывать, что скоростные возможности пловцов определяются многими компонентами, требующими направленного совершенствования. Скоростные способности при выполнении старта зависят от времени реакции пловца на стартовый сигнал, силы отталкивания, траектории и дальности полета, положения тела при вхождении в воду, скорости выполнения первых волнообразных движений, эффективности скольжения и выхода при разрезании зеркала воды на поверхности, своевременности и согласованности на высокой скорости выполнения первых гребковых движений. Каждый из этих элементов во многом определяет эффективность целостного двигательного

действия и оказывает существенное влияние на эффективность развития максимальной скорости после старта. Скоростные способности при выполнении поворота определяются эффективностью реакций при подплывании к поворотному щиту, быстротой и точностью выполнения группировки и вращения, силы отталкивания, скоростью скольжения и волнообразных движений, согласованностью выполнения первых плавательных движений после разрезания зеркала воды и появления пловца на поверхности. Максимальная скорость плавания зависит от темпа и шага гребковых движений, уровня силы, развиваемой при выполнении отдельных гребков, совершенства межмышечной координации, техники гребковых движений и согласованности их с дыханием [47,49,78].

Пловцами эффективно применяются технические средства, для развития скоростных способностей при выполнении различных упражнений. В качестве примера можно привести использование тренажера силового лидирования, который помогает пловцу преодолевать дистанцию с заданной скоростью. Использование тренажера такого типа позволяет спортсмену, проплыть отрезок дистанции с различной интенсивностью. Выполнять гребковые циклы контролируя амплитуду, темп, длину шага, обтекаемость стараясь привести их в соответствие с более высоким уровнем скорости. Эффективным средством совершенствования техники плавания и тактических элементов являются упражнения в гидродинамическом бассейне, в условиях регулирования скорости встречного потока, не встречающаяся пловцу в обычных условиях.

Широкое применение получили упражнения с различного рода дополнительными средствами:

- плавания с тормозными устройствами или на привязи;
- плавание в гидроканале или с принудительным лидированием.

Применение в тренировочном процессе такого тренажера, как «стартовая пневмо тумба» способствует улучшению техники старта

спортсмена, а также в отдельности конкретно взятых элементов таких как: выполнение стартового прыжка, угол входа в воду, выход на поверхность.

Разнообразие типов стартового прыжка в современном спортивном плавании зачастую ставит в тупик тренеров и спортсменов. Большинство тренеров и спортсменов, ставивших цель, определить самый эффективный старт не смогли однозначно выявить такой тип старта. Стартовый прыжок следует выбирать для каждого спортсмена индивидуально. В этом случае принимаются во внимание антропометрические параметры рост, вес, длина рук, ног, телосложение; его физические возможности; скоростно-силовые качества спортсмена; анатомо-физиологические особенности. Например, пловцу с сильным торсом и недостаточно сильными мышцами-разгибателями бедра и нижних конечностей больше подходит старт с захватом или старт с «низким вылетом». Спортсмену, имеющему хорошо развитые мышцы ноги спины, выгоднее использовать старт с «высоким вылетом» [39]. Однако, в любом из этих случаев эффективность «отталкивания» важнее скорости реакции, тем более что качества, «ответственные» за эффективность толчка, в отличие от генетически обусловленной скорости реакции, поддаются тренировке. Роль старта для достижения наивысших результатов на дистанциях 50 и 100 метров особенно велика. Ярким примером эффективности старта служит выступление американского пловца Калеба Драссела на чемпионате мира в Будапеште 2017 года. Во время каждого заплыва, в личных видах программы на дистанциях 50 и 100 метров баттерфляем и кролем на груди, Драссел после выполнения старта и идеального выполненного выхода на поверхность воды оказывался впереди своих соперников на пол корпуса, что становилось решающим фактором на дистанциях 50 и 100 метров вольным стилем и баттерфляем.

Большинство спортсменов и тренеров обращает на свой стартовый прыжок только тогда, когда на приближаются ответственные соревнования.

Отводя на тренировку незначительное количество времени и в меньшей степени уделяют время тренировке старта, необходимым для приобретения необходимого навыка, свойственного отличному старту.

Анализируя старт, выполняемый пловцами, можно выделить 4 основных фазы:

1. Подсед и отталкивание с махом руками (длится до отрыва ног от тумбочки). Спортсмен быстро выводит тело из равновесия, выполняет энергичный подсед с движением туловищем и головой вперед-вверх, а затем - отталкивание с махом руками. В момент отталкивания туловище и ноги выпрямлены, продольная ось тела направлена вперед-вверх под углом 20-25 к горизонту; прямые руки вытянуты вперед, угол между ними и продольной осью тела равен 40-80; лицо направлено вперед и немного вниз.

2. Полет. Пролет длится 0,35-0,40 с (до касания воды кистями рук). Высококвалифицированным спортсменам удается пролететь по воздуху около 3,3 м (макс. до 4,0; 4,2 м). В начале полета руки пловца, завершив мах, вытягиваются вперед, голова занимает положение между руками. Далее тело пловца разворачивается таким образом, чтобы вход в воду был выполнен как бы в одну точку. В момент завершения пролета руки и туловище входят в воду под углом 30-45, голова между руками, ноги немного согнуты в тазобедренных суставах, таз приподнят.

3. Вход в воду и скольжение. Данная фаза длится до начала первого гребка руками с задачей сохранить скорость на большей отрезке пути. Тело пловца погружается в воду в хорошо обтекаемом положении (на эту часть старта уходит 0,25-0,30 сек, а общая длина скольжения 2-3,5 м). За счет изменения положения рук, головы и прогиба туловища спортсмен регулирует глубину погружения. Затем (при плавании дельфином) пловец начинает движения ногами

4. Выход на поверхность. Выход на поверхность осуществляется за счет гребков руками и ногами и длится до того момента, когда пловец

оказывается, в положении, характерном для начала первой обобщенной фазы техники плавания избранным способом [8,9].

Техника выполнения поворота маятником при плавании баттерфляем В плавании под поворотом понимают изменение направления движения на  $180^\circ$ . В целях упрощения анализа движений при поворотах и для более успешного решения задач при обучении повороты условно делят на фазы (части) движений:

1-я фаза — подплывание и касание стенки бассейна;

2-я фаза — вращение;

3-я фаза — отталкивание;

4-я фаза — скольжение;

5-я фаза — первые плавательные движения под водой;

6-я фаза — выход на поверхность воды начало первых гребковых движений.

Поворот «маятником» является сложным открытым поворотом. Его выполняют пловцы, плывущие брассом и баттерфляем. Спортсмен, не доплыв до стенки бассейна 0,5 — 0,7 м Спортсмен касается бортика двумя руками, разворачивается и отталкивается ногами от стенки касание выполняется двумя руками немного так, чтобы руки слегка согнулись в локтях, поворот в таком случае совершается гораздо легче, после этого начинается сам разворот, где спортсмену и тренеру следует определить в какую сторону ему будет легче двигаться. Для примера рассмотрим поворот, выполняемый через правую сторону, после касания стены руками правая рука и тело быстро группируются по правой стороне, а левая рука остается на стене, тело разворачивается, как маятник. При выполнении вращения туловище и ноги пловца должны находиться в одной плоскости. В случае, если ноги отстают от движения плеч, продолжительность вращения заметно увеличивается. Правая рука выводится в сторону обратного движения, а левая по воздуху проносится и присоединяется к правой занимая позицию

готовую для отталкивания, ноги направляются к стене, как только руки касаются стенки ноги сразу начинают подтягиваться, то есть разворот тела и подтягивание ног происходит одновременно. Затем следует постановка согнутых ног под углом  $90^\circ$  в коленных суставах на стенку бассейна, выполняет сильное отталкивание, важно отметить, что не нужно отталкиваться руками от стены. У пловцов довольно часто встречается ошибка, при выполнении поворота, пловец касается борта с прямыми руками из-за этого эффективность отталкивания теряется, а соответственно и начальная скорость плавания [13].

При плавании баттерфляем первые движения после скольжения начинаются ногами, и голова должна появиться на поверхности воды на расстоянии не более 15 м от поворотной стенки бассейна.

Пловцы специализирующихся в плавании баттерфляем встречаются трудности при выполнении касания с последующим поворотом и соответственно финишным касанием при завершении дистанции, так как правила строго регламентированы и борта нужно касаться двумя руками, а также гребок баттерфляем, имеет гораздо большую амплитуду чем при плавании кролем на груди и кролем на спине. Так же немаловажную роль играет голова спортсмена, с помощью которой можно увеличить финишный гребок. Неправильный выбор касания при плавании соревновательной дистанции может стоить победы, как произошло в знаменитом финале на дистанции 100 метров баттерфляем в противостоянии Милорада Кавича и Майкла Фелпса. Фелпс опередил Кавича всего на 0,01 секунды, сделав финишный гребок коротким и очень быстрым.

При финишировании руки вытягиваются и стремятся к стенке бассейна, а голова опускается, что обеспечивает максимально вытяжение тела. В литературных источниках описывается два способа финишного ускорения.

В первом способе, последний вдох на дистанции делается под

сигнальными флажками или чуть дальше, и пловец делает рывок к стенке бассейна. При этом потребность сделать вдох на последних метрах дистанции стимулирует мощь финиширования.

Во втором способе пловец слегка изменяет ритм гребков, чтобы, используя мышцы плечевого пояса, «подтянуть» руки вперед во время проноса. Касание выполняется при опущенной голове.

Так же важную роль для наиболее эффективного касания на повороте и на финише играет подсчет гребков и сохранение их рациональной структуры. Например, если побрить тело пловца, качество гребков повысится, а количество соответственно уменьшится. То же самое можно сказать и про сверхтехнологичные гидрокостюмы, выполненные из композитных и полиуретановых материалов. Так как даже после их отмены разрешенные на сегодняшний день Fina костюмы, сделанные из разрешенных материалов с каждым годом, становятся совершеннее, помогая пловцам плыть быстрее.

## 1.2 Техничко-тактическое значение подводной части дистанции в плавании при выступлении на соревнованиях

Тренировке пловцов посвящено значительное количество работ [54,57], в основном изучены проблемы повышения качественных сторон спортивной техники плавания, организации и подбору эффективных средств и форм восстановления, соревновательной и тренировочной подготовке спортсменов различного уровня подготовленности и квалификации. Однако в специальной литературе достаточно редко встречается информация о тренировке такого важного технико-тактического элемента, как прохождение подводной части дистанции при выполнении стартового прыжка и поворотов на дистанции с соревновательной скоростью.

В истории спортивных состязаний известны яркие примеры эффективного применения вышеупомянутого элемента технических действий выдающихся пловцов. Одним из первых, кто применил подводную часть



дистанции, был Олимпийский чемпион из Новосибирска Игорь Полянский. На Олимпийских играх в Сеуле (1988), выступая на дистанции 200 м кролем на спине, Игорь со старта преодолел под водой, с помощью волнообразных движений способом баттерфляй 37 метров, а на поворотах находился под водой по 18-20 метров, развивая при этом значительно более высокую скорость по отношению к соперникам. Полянский одержал победу с новым мировым рекордом и, демонстрируя аналогичную технику, завоевал бронзовую медаль на стометровке. Двукратный Олимпийский чемпион Денис Панкратов эффективно использовал подводную часть дистанции при выполнении старта и поворотов в финальных заплывах Олимпийских игр в Барселоне (1992) на дистанции 100 и 200 метров способом баттерфляй.[19,20] Панкратов проплыл под водой около 40 метров установил при этом два мировых рекорда. Спортивная общественность нарекла его «Русской субмариной». Впоследствии Международная федерация плавания (FINA) ограничила максимальное расстояние, которое пловцы могут преодолевать во время прохождения соревновательной дистанции под водой на старте и поворотах, сократив подводную часть дистанции до 15 метров.

В 2012 году 23-летний американский пловец Тейлор Хилл на престижных соревнованиях университета штата, установил новый мировой рекорд по плаванию на дистанции 50 метров, в стиле кроль на спине, который не был зафиксирован, несмотря на феноменальный результат в 0.23,10 секунды, улучшив прежний мировой рекорд на 1 секунду. Тейлор Хилл проплыл всю дистанцию под водой от старта до финиша и был дисквалифицирован, по причине нарушения правил соревнований.

Приведённые примеры показывают, что преодоление подводной части на старте и поворотах при помощи волнообразных движений способом баттерфляй существенно превосходит по скорости плавание в полной координации на поверхности.

Спортсмены мирового уровня эффективно используют выход из воды. Выступления 23 кратного олимпийского чемпиона Майкла Фелпса, специализирующегося в плавании способами баттерфляй, кроль на спине, вольным стилем и комплексным плаванием, убедительно доказывают, что преодоление отрезков соревновательной дистанции под водой является важной частью технико-тактических действий в соревновательном упражнении.

Плавание, под водой с использованием волнообразных движений, широко применяется в спринте и на средних дистанциях. Важным условием является оперативность выполнения этого действия, где при его кратковременности отставленный гипоксический эффект, влияющий на снижение результата пловца, как правило, не успевает реализоваться [23,28].

Применение на дистанции плавания под водой на старте и поворотах в соревновательной деятельности, исключительно индивидуально, так как это высокотехнический персонально сформированный навык. Скорость прохождения дистанции под водой, которая превышает скорость дистанционного плавания, требует необходимого запаса атлетизма, высокого уровня координации спортсмена, умения работать не только с кинематической направленностью двигательных действий, но и с оптимальной амплитудой. [1]

Согласно правилам соревнований, пловцу разрешается быть полностью погруженным под воду во время выполнения поворота после старта не более чем 15 метров. Анализ соревновательной деятельности пловцов, специализирующихся в плавании кролем на спине, показывает, что в основном выигрывают спортсмены, которые наиболее эффективно выполняют подводную часть дистанции на старте и поворотах близко к разрешенному правилами пятнадцатиметровому отрезку.

Анализируя подводную часть дистанции, выполняемую высококлассными пловцами на уровне 15 метрового отрезка со старта в баттерфляй, может показаться, что спортсмены, не достигают какого-либо

преимущества. Объясняется это тем, что пловцы не достигли устойчиво закрепленного навыка в преодолении дистанции под водой, не всегда соответствует уровень подготовленности спортсмена или не точно подобраны элементы техники двигательных действий, что и препятствует достижению наибольшей скорости при выполнении подводной части дистанции, чем при плавании в полной координации.

Большая эффективность подводной части дистанции на старте и после поворота по сравнению с плаванием по поверхности обуславливается тем, что выполняются в неподвижной - стоячей воде [1,26,71]. Благодаря турбулентному сопротивлению, пловцы тянут за собой некоторую массу воды, при этом возникает течение, которое после скоростного поворота становится встречным. Кроме того, при выступлении на соревнованиях в условиях высокой конкуренции и борьбы «рука в руку» на поверхности воды происходит волнообразование. Спортсмены, эффективно использующие подводное прохождение дистанции, прорывают под встречным потоком и достигнутое ими преимущество, особенно в спринте на дистанциях 50 и 100 метров предопределяет исход заплыва.

### 1.3 Техника, специфика и тренировка волнообразных движений в подводной части дистанции при плавании способом баттерфляй

Анализируя научно методическую литературу, прохождение подводной части условно можно разделить на 4 фазы:

- 1) Выполнение старта или отталкивание от бортика.
- 2) Скольжение под водой.
- 3) Выполнение выхода, то есть волнообразных движений.
- 4) Выход на поверхность.

Спортсмены, квалифицирующиеся в плавании стилем баттерфляй, выполняют старт, используя «легкоатлетический старт» или «греб старт». После стартового сигнала выполняется отталкивание ногами и взмах руками

выносящий их вперед, в полете пловец вытягивает руки вперед зажимая между руками голову, при входе в воду прогибаясь в спине, чтобы туловище таз и ноги вошли в ту же точку на поверхности воды в которую устремились руки.

Первыми в воду входят кисти рук. В момент вхождения головы и плечевого пояса в воду, грудная клетка перестает прогибаться, а руки вытягиваются горизонтально.

В литературных источниках отмечается важность глубины погружения пловца в воду при выполненном старте, а также после выполнения скоростного поворота, так как при недостаточном или наоборот глубоком погружении под воду дальнейшее выполнение волнообразных движений будет малоэффективным. [37]

Специалисты рекомендуют, для идеального выполнения подводной части на старте в плавании баттерфляем, погружаться пловцам на глубину не более 70 – 90 сантиметров под водой. На этой глубине гидростатическое давление воды на организм минимальное, а сопротивление волнообразованию при передвижении под водой отсутствует [16].

Следующим этапом после выполнения прохождения подводной части является скольжение. В момент отталкивания от бортика бассейна достигается максимальная скорость, чтобы эффективно этим воспользоваться спортсмен принимает обтекаемое положения тела и на доли секунды выполняет скольжения под водой. Важно чтобы тело спортсмена было максимально стабилизировано и не создавало колебательных движений для поддержания максимальной скорости после отталкивания [16,24].

После скольжения пловец начинает выполнять выход на поверхность, задействовав мышцы спины, затем последовательно включаются в работу ноги, сначала бедра и далее икроножные мышцы, которые дают возможность выполнить хлесткие и мощные волнообразные движение позволяющие эффективно отталкиваться от воды.

Последним этапом является плавание в полной координации после преодоления подводной части дистанции. Спортсмен в определенный момент, когда кисти рук начинают разрезать зеркало воды, переключается с выполняемых волнообразных движений, на работу ногами кролем на спине и выполняет первый гребок рукой при подъеме на поверхность. Эффективное начало движений на поверхности воды помогает сохранить развитую скорость после отталкивания от борта, достигаемую во время прохождения подводной части, что в свою очередь приводит к улучшению результата при прохождении всей соревновательной дистанции.

Центральным элементом выполнения техники волнообразных двигательных действий под водой при плавании баттерфляем является хлесткое, достаточно упругое движение туловища от поясничного отдела спины до окончания стоп, выполняемые двигательные действия напоминают движения дельфинов по темпу, китообразную амплитуду и завершенность движения по принципу удара хлыстом.

При выполнении волнообразных движений под водой у пловца руки вытянуты вперед, максимально разогнуты в локтевых суставах, кисти рук сложены одна на другую, голова плотно зажата между плечами. Голова и плечевой пояс натянуты и неподвижны, мышцы спины и таза генерируют начало волнообразного движения, которое перетекает в последующую работу ног. Отмечается, что для эффективного начала движений спортсмен должен обладать достаточной подвижностью. [5]

Работа ногами – один из ключевых компонентов техники плавания при выполнении волнообразных движений. Ноги играют главную роль во время отталкивания от бортика, старта и поворота, при движении под водой, наборе скорости при появлении на поверхность, а также для поддержания необходимого положения тела и сведения сопротивления воды до минимума.

Важное значение при выполнении волнообразных движений тела имеет сбалансированность и завершенность работы ног, которая включает не только

вертикальные механические движения, но и подразумевает, что ступни, как при подъёме, так и при опускании, принимают правильное положение, позволяющее генерировать движение в воде по прямой линии [38]. Это достигается частично за счет высокой гибкости зоны стопы и голеностопа. Однако для получения желаемого угла стопой необходима правильная работа бедер. Ноги следуют за бедрами по мере их движения вверх и вниз, выполнение движений сопровождается естественным сгибанием ног. Следом стопы принимают положение в соответствии с волнообразным движением тела. При отсутствии направленной вперед работы бедер волнообразное движение тела прерывается, и для того, чтобы стопы приняли необходимое положение под углом, пловец вынужден, прилагая особые усилия, сгибать ноги в коленных суставах, в то время как при волнообразном движении тела ноги сгибаются самопроизвольно [71]. Объясняется это тем, что стопы, находясь в самом конце короткой линии волны, в результате требуют большего изгиба колена, чтобы принять положение под нужным углом. Такое резкое движение в коленных суставах в результате создает лишнее сопротивление и дополнительную нагрузку на мышцы спортсмена [56]. Сгибание ног в коленных суставах, соответствующее по амплитуде предшествующему волнообразному движению, позволяет стопам принять обтекаемое положение и снизить сопротивление воды.

Отталкивание стопой генерирует движущую силу в конце волнообразного движения и задействует их потенциал (приняв необходимое положение под правильным углом), четырехглавых мышц и подколенных сухожилий. Это движение можно рассматривать как источник дополнительной движущей силы или добавочное взрывное движение, завершающее волну тела, наподобие удара хлыста.

Авторитетные специалисты в области спортивного плавания [9] рекомендуют следить за соразмерностью отталкивания, так как слишком сильные действия стоп могут стать причиной чрезмерного волнообразного

движения туловищем или сгибания ног в коленных суставах, отталкивание необходимо выполнять равномерным и в тоже время резким, как изгиб хлыста и удар плетью. Развитые мышцы ног являются одним из ключевых факторов успешного прохождения подводной части дистанции, позволяющий спортсмену полностью раскрыть потенциал. Ноги не только совершают плавательные движения, но и придают телу необходимое ускорение при выполнении стартов и поворотов. Кроме того, они являются важным звеном кинетической цепи, балансирующим движения всего тела.

Механизм колебательных движений ног, совершаемых при плавании баттерфляем кролем на груди и на спине, практически идентичен. Импульс начинается от туловища и его стабилизирующих мышц, составляющих основу, на которой строятся движения ног. Само движение начинается с небольшого разгибания ноги в тазобедренном суставе. Активизируются подвздошно-поясничная мышца и прямая мышца бедра, которые начинают сгибать ногу в тазобедренном суставе. Поскольку прямая мышца бедра отвечает и за движения в коленном суставе, она начинает одновременно и выпрямлять ногу. Одновременно к движению подключаются и остальные головки четырехглавой мышцы бедра, добавляя ему мощности движения. Эти мышцы сохраняют активность на протяжении всей рабочей фазы. В голеностопном суставе передняя и задняя большеберцовые мышцы совместно поддерживают слегка повернутое внутрь положение стопы, а сокращение икроножной и камбаловидной мышц вызывает подошвенное сгибание стопы. Разгибание ноги в тазобедренном суставе, которое происходит в подготовительной фазе, является результатом функционирования задней группы мышц бедра и большой ягодичной мышцы. Волнообразное движение тела становится началом рабочей фазы. За ним следует одновременное ударное движение двух ног.

Авторы в научных работах [6] отмечают высокую значимость эластичности мышц, участвующих в волнообразовании движений, а также

подвижности голеностопного сустава и позвоночного столба при выполнении подводной части дистанции при помощи волнообразных движений под водой

Для эффективного перемещения тела в воде требуются скоординированные движения мышц спортсмена. Основу им даёт упругое туловище, и главную роль здесь играют хорошо развитые мышцы брюшного пресса. Помимо того, что мышцы живота осуществляют связь между верхней и нижней частями тела, они также помогают выполнить повороты туловища вокруг продольной оси при плавании кролем на груди и спине и отвечают за волнообразные движения тела при плавании баттерфляем и прохождением подводной части дистанции [4].

Функции мышц живота можно определить, как сгибающие, вращающие и стабилизирующие. К первым относятся прямая мышца живота, а также наружная и внутренняя косые мышцы живота. Они играют существенную роль в плавании. Например, сгибание туловища при выполнении поворотов в плавании осуществляется за счет верхней части прямой мышцы живота при поддержке ее нижней части и участии обеих косых мышц живота. Данные мышцы также отвечают за волнообразные движения туловища при плавании способами баттерфляй, брасс, а также подводной фазе. Помимо сгибания туловища, косые мышцы живота осуществляют его вращение. Сильные косые мышцы живота участвуют в колебаниях тела вокруг продольной оси, которыми сопровождается плавание кролем на груди и спине, и осуществляют прочную связь между движениями рук и ног. Мышцы живота подобно корсету, стабилизируют туловище, создавая, таким образом, фундамент, отталкиваясь от которого руки и ноги перемещают тело пловца в воде.

К мышцам, выпрямляющим позвоночник, относятся: подвздошно-реберная мышца поясницы, длиннейшая мышца и остистая мышца груди. Все они имеют общее начало от подвздошного гребня таза, задней поверхности крестца и поясничного отдела позвоночника. Далее идет разделение мышц, которые верхней частью крепятся в разных местах. Одновременное



сокращение этих мышц по обе стороны от позвоночника разгибает и выпрямляет туловище. Если они сокращаются только с одной стороны, происходит наклон туловища в сторону и его поворот в направлении сокращающихся мышц. Разгибание позвоночника зачастую сопровождается разгибанием ноги в тазобедренном суставе, поэтому одновременно с мышцей, выпрямляющей позвоночник, активизируются также большая ягодичная мышца и задняя группа мышц бедра: двуглавая мышца бедра, полусухожильная мышца и полуперепончатая мышца.

Группа мышц, выпрямляющих позвоночник, играет чрезвычайно важную роль в сохранении правильного положения тела в воде, особенно при плавании баттерфляем. Если спортсмен испытывает трудности в поддержании обтекаемого положения тела или опускает таз, мышца, выпрямляющая позвоночник, должна занять одно из первых мест в списке прорабатываемых. Она принимает активное участие в волнообразных движениях тела, применяемых в подводной фазе скольжения, а также в плавании способами баттерфляй и брасс. Мышца, выпрямляющая позвоночник, играет также важную роль в выполнении старта. Если прыжок совершается с тумбы, она несет главную нагрузку в придании телу пловца обтекаемого положения при входе в воду.

При подборе средств направленных на тренировку волнообразных движений под водой специалисты рекомендуют использовать; [55]

**Тренажер силового лидирования** предназначен для обеспечения непрерывной протяжки пловцов по водной дорожке бассейна с регулируемой скоростью. Спортсмен выполняет точно такие же движения что и без тренажера, но может их делать на регулируемой скорости и более продолжительное время. Выполняя упражнения с помощью тренажера, у спортсмена вырабатывается стереотип более быстрого проплывания дистанции [36].

В подготовительном периоде используется с целью совершенствования элементов техники. Плавание длинных дистанций (1000 - 1500 м) в аэробном режиме с целью уменьшения расходования энерготрат на сопротивление волнообразованию, поиска оптимального положения тела в воде и осуществления подготовительных фаз гребка.

В базовом периоде подготовки использование данного тренажера направлено на развитие скоростно-силовых качеств, совершенствование техники плавания в полной координации, а также отдельных элементов, в том числе и волнообразного движения под водой с заданной скоростью. Тренировки осуществляются 2-3 раза в недельном микроцикле по 35-40 минут. [33]

В предсоревновательном периоде использование тренажерной системы направлено на полное раскрытие потенциала спортсмена в соревновательной деятельности. На данном этапе тренажер вырабатывает у спортсмена стереотип скоростного проплывания дистанции, что позволяет при достижении «новой» высокой скорости при выступлении на соревнованиях, быть готовым к непривычным ощущениям.

**Моноласт** – одна большая ласта, одевается на обе ноги в отличие от двух классических. Конструктивно состоит из лопасти и калоши. Лопасть представляет собой гибкую и упругую пластину трапециевидной формы, которая напоминает хвостовой плавник у рыбы. Калоша крепится к узкой части лопасти, фиксируется на стопах спортсмена и служит для передачи энергии движения от ног к пластине. Различают несколько видов моноласт: классический моноласт, «Гипер» (Гиперболоид Андропова) и «Флайер». Традиционно в спортивном плавании применяется классический моноласт, «Гипер» и «Флайер» используется в подводном ориентировании и фридайвинге.

Пловцы используют моноласт в тренировочной работе для прорабатывания мышц ног, улучшения гибкости стопы, и силы отталкивания.

В специальной литературе [51] выделяют основные преимущества моноласт по отношению к классическим ластам:

- 1) Моноласт фиксирует ноги, что позволяет выполнять синхронные, равно амплитудные волнообразные движения.
- 2) Тренировка в моноласте позволяет достигать максимальных скоростей, как при плавании в полной координации, так и при плавании под водой.

Выполняя плавательные упражнения в моноласте, у пловцов встречаются наиболее распространённые ошибки положения рук и головы.

Авторы [39,57] научно-методической литературы указывают, что пловцам необходимо добиваться правильного положения рук, так чтобы кисти лежали одна на другой, а руки в локтевых суставах были максимально прямыми.

Условием наиболее эффективной техники под водой является строго горизонтальное и обтекаемое положение тела. Голова пловца опущена в воду, поскольку при плавании под водой это способствует расслаблению мышц спины. Взгляд должен быть направлен вперед - вниз, так как сильное опускание головы вызывает подъем ног на поверхность воды и снижает вследствие этого эффективность отталкивания. Причиной неправильного положения тела спортсмена является чаще всего ограниченная подвижность спины и зажатость плечевого пояса. В процессе гребковых движений таз не должен подниматься из воды, как правило, это происходит вследствие резкого погружения рук и головы. Специальное сгибание ног в коленных суставах для последующего отталкивания является так же грубой ошибкой, а возвращение ног в исходное положение не должно происходить пассивно, как правило, это следствие слабого акцентированного усилия тазобедренной области туловища в момент «дожимания» моноласта.

**Air Dry** - плавательная трубка, с возможностью регулирования диаметра отверстия цилиндра от 4 до 10 мм, позволяет развить дыхательную

мускулатуру, силу вдоха и выдоха, улучшить транспортировку кислорода и углекислого газа в крови, дает возможность сконцентрироваться на технике плавания, не отвлекаясь на вдох. Возможность вставлять внутрь трубки специальные нагрузки (пластмассовые цилиндры с различным диаметром отверстий от 10 мм до 4 мм) позволяет тренировать и затрудняет дыхание, спортсмену приходится прилагать большие усилия для вдоха и выдоха.

Поясной тренажер **HipRotato** – пояс, одеваемый на пловца оснащенный двумя твердыми плавниками, находящимися по бокам. При плавании в поясе спортсмен планирует в воде на подобие самолета. Тренажер стабилизирует корпус атлета, позволяет почувствовать и уменьшить отклонение корпуса в стороны. Предназначен пояс в первую очередь для пловцов, специализирующихся в плавании баттерфляем и брасом, так же способствует освоению волнообразных движений, и улучшению прохождения фазы скольжения после поворота. Эффективное применение пояса успешно сочетается с работой в моноласте, способствует созданию более упругой обтекаемой формы движения при плавании с помощью волнообразных движений.

Поясной тренажер **BREAK BELT** - тормозной пояс (ремень с пряжкой и пять пластиковых полых форм), на сленге пловцов называется «ковши». В тренировочной подготовке используется спортсменами для создания дополнительного сопротивления во время плавания. Сопротивление возрастает с увеличением скорости пловца, также может регулироваться за счет добавления или снятия полых форм. Применение тормозного пояса помогает повысить выносливость, силу движений пловца и улучшить качество гребковых движений, а также внести разнообразие в тренировочный процесс.

Парашют **DragBag** – представляет собой эластичный трос, с ремнем прикрепленный к поясу на конце, у которого небольшой парашют, раскрывающийся в воде. Создает более сильное сопротивление в воде и соответственно требует больше усилий, чем тренажер **BREAK BELT**. При

тренировке подводной части дистанции тренажер используется на коротких отрезках, таких как 15, 25, 50 метров при плавании с соревновательной скоростью, для повышения мощности выполняемых движений.

**Short Belt** - эластичный трос длиной 1,15 м. с поясом, позволяющий тренироваться в 25 метровом бассейне. Тренажер крепится на талии пловца с помощью специального ремня с регулируемой застежкой, на конце троса расположена петля для крепления к бортику бассейна. Позволяет тренироваться в стесненных условиях, повышать качество и мощность гребка, улучшать эффективность работы ногами, совершенствовать отталкивание от бортика после выполнения поворота.

Наряду с упражнениями в воде, специалисты [55] рекомендуют применение тренировочных средств подготовки пловцов на «суше», основанные на понимании взаимосвязи между структурой мышечной деятельности пловцов при проявлении силовых усилий и техникой выполняемых движений. В свою очередь рационально подобранные упражнения помогают воздействовать не только на физические качества пловца, но и совершенствовать точность выполняемых движений. Теоретически обоснованная программа тренировок в спортивном зале вносит разнообразие в планирование и построение тренировочного процесса, способствуя совершенствованию функциональных и физических возможностей пловцов. В тренировочной подготовке пловцов высокого класса широко применяются, статические упражнения, упражнения на растягивание, упражнения на тренажерах, а также силовая работа с собственной массой тела.

#### 1.4 Особенности и направленность гипоксической тренировки

Одним из главных условий освоения эффективной техники преодоления подводной части дистанции на высокой скорости и сохранения развитого поступательного движения на поверхности, а также преодоления наибольшего по длине отрезка дистанции под водой, согласно правил соревнований,

является достаточная тренированность спортсмена в условиях недостатка кислорода. В свою очередь при слабой тренированности функциональной системы к гипоксическим проявлениям, во время выполнения работы максимального характера, в условия, увеличивающихся энерготрат, несмотря на умение пловца технически правильно преодолевать подводную часть дистанции, ведет к значительному снижению скорости и дальности прохождения подводного отрезка.

Например, при плавании дистанции 100 метров баттерфляем на соревнованиях, пловец, совершающий работу на предельной скорости, может преодолеть подводную часть без ущерба по отношению к эффективным циклическим движениям до тех пор, пока сохраняется запас гипоксической устойчивости при плавании на задержке дыхания.

Поэтому чтобы добиться высокого уровня подготовленности пловцов при выполнении работы на задержке дыхания, в программу тренировки рекомендуют включать [25,32] методы совершенствования анаэробной работоспособности. К высокому уровню кислородного долга не только должны приспособиться все системы и органы, но и сам пловец должен уметь преодолевать дискомфортные ощущения, связанные с состоянием гипоксии. Для решения этой задачи [27,52] рекомендуют, применять специальные средства и методы, направленные на гипоксическую тренировку.

Для развития и совершенствования дыхательной системы применяют упражнения со строго дозированным дыханием, спортсмен выполняет вдох значительно реже, чем он это делает обычно, и ограничивает тем самым поступление кислорода. Этот метод тренировки также применяют легкоатлеты многих стран Европы и Мира. Некоторые американские легкоатлеты также используют подобный вариант дыхания (например, 6 шагов – вдох, шесть шагов дыхание задерживается, 6 шагов – выдох и т.д.).

По гипоксической тренировке проводились многочисленные исследования. Например, в Индианском университете К.Спаркс провел в 1973

г. эксперимент с двумя группами испытуемых. Все испытуемые тренировались 4 раза в неделю и использовали интервальный метод подготовки. При этом одна группа испытуемых применяла во время тренировки обычное дыхание, другая – гипоксическое. В результате обнаружилось, что у испытуемых, применявших дозированное дыхание, заметно повысился процент потребления кислорода из вдыхаемого воздуха. На основании этого К. Спаркс сделал заключение об эффективности гипоксического метода.

При тренировке с заданной интенсивностью в гипоксических условиях величина кислородного долга и содержания молочной кислоты в крови и мышцах спортсмена выше, чем при такой же тренировке с обычным дыханием. Данную информацию подтверждают исследования У. Холлмана и Л. Лизена, изучавших эффективность тренировки в условиях гипоксии на 36 испытуемых, тренировавшихся на велостанке и тредбане. Экспериментальная группа испытуемых дышала воздухом, который содержал 12% кислорода, контрольная группа – обычным воздухом, который, как известно, содержит 21% кислорода.

В группе испытуемых, тренировавшихся в условиях гипоксии, уровень максимального потребления кислорода возрос в среднем на 16,6%, тогда как в контрольной группе – 5,5%. Разница в показателях, значительная и свидетельствует об эффективности тренировки в условиях гипоксии. Одновременно у испытуемых не было обнаружено заметного увеличения количества эритроцитов и гемоглобина. Не изменился и объем сердца. Почти без изменений остались и показатели кислотно-щелочного равновесия крови.

У. Холлман и Л. Лизен полагают, что это может быть объяснено следующим:

- 1) более экономным внутримышечным распределением крови;
- 2) увеличением количества капилляров в мышечной ткани;

3) повышением эффективности внутриклеточных обменных процессов, совершенствованием способности вырабатывать большее количество энергии в единицу времени.

Тренировка в условиях гипоксии совершенствует, как аэробные, так и анаэробные возможности организма. Рост энергетической производительности, происходит за счет увеличения митохондрий и других структурных образований мышечных клеток, запасов гликогена в мышцах, а также количества и активности ферментов, принимающих участия в гликолизе. Все эти изменения в организме ведут к росту работоспособности пловца на средних дистанциях, например, 200 метров кролем на спине.

Авторы [61,79] отмечают ряд особенностей гипоксической тренировки, так, если спортсмен выполняет упражнение с субмаксимальной скоростью (например, 10 x 100 метров вольным стилем, паузы отдыха 15 сек., среднее время на отрезке 65 сек.), то при гипоксическом варианте дыхания у него отмечается более высокая частота пульса, нежели при плавании с обычным дыханием. При плавании с максимальной скоростью таких различий не наблюдается, поскольку предельная частота сердечных сокращений достигается независимо от варианта дыхания. Как именно изменяется частота пульса под воздействием упражнений с различными вариантами дыхания гипоксической тренировки, можно видеть из представленных данных таблицы 1

Таблица 1

Увеличение значений пульса после применения гипоксической тренировки

Вариант дыхания	Частота пульса (уд/мин)	
	Начало тренировки	После 30 минут
Обычное дыхание	150,5	150,8
Вдох на каждый третий цикл движения рук	151	152,9
Вдох на каждый пятый цикл движения рук	167,4	161,4



После применения средств гипоксической тренировки, разница в ЧСС при использовании первого и третьего вариантов дыхания была 10,6 уд/мин, а в начале исследования соответствующая разница составляла 16,9 уд/мин. Данные показывают, что снижение частоты пульса является результатом адаптационных изменений и главной причиной этих изменений служит, уменьшение количества кислорода, увеличение содержания углекислого газа и молочной кислоты в мышцах и крови спортсмена, выполняющего упражнения с гипоксическими вариантами дыхания.

Очевидно, что дополнительная нагрузка, которую представляет для пловца дыхание на каждый второй цикл движения рук, не так велика, чтобы вызвать значительное усиление деятельности сердца, так как учащение пульса влечет повышение уровня углекислого газа в крови, который воздействует через хеморецепторы на дыхательный центр. Учитывая, что посредством гипоксической тренировки повышается кислородный долг и уровень молочной кислоты в организме и особенно в мышечных волокнах, желательно использовать нагрузки, повышающие частоту пульса. Именно поэтому, как только пловцы (привыкают к варианту дыхания с вдохом на каждый второй цикл движения рук, они переходят на дыхание с вдохом на каждый третий цикл движений. Если тренировочная серия состоит из коротких отрезков (например, 50-метровых), пловцы могут выполнять вдох на каждый четвертый или шестой цикл движения рук.

Отмечается [29], что при частоте пульса до 150 уд/мин который идеально подходит для тренировки техники плавания, в том числе и волнообразных движений под водой, организм спортсмена обеспечивается энергией за счет аэробных источников, при частоте пульса свыше 150 уд/мин к энергообеспечению подключаются анаэробные источники позволяющие в процессе тренировки спортсмену адаптироваться и становиться более устойчивым к кислородному долгу на фоне гипоксических проявлений.

Значения частоты пульса от видов выполняемой тренировочной работы

Частота пульса (уд/мин)	Направленность упражнений
120 и ниже	Аэробная направленность составляет почти 100% (развивать анаэробные возможности при таком пульсе бесполезно)
120 – 150	90—95% аэробная; 5—10% анаэробная
150 – 165	65—85% аэробная; 15—35% анаэробная
165 – 180	50—65% аэробная; 35—50% анаэробная
180 и выше	более 50% анаэробная

Помимо частоты пульса, показателем для оценки направленности тренировочных упражнений могут служить частота и характер дыхания, отмечаемые тотчас после окончания упражнения, а также наличие затруднений в дыхании непосредственно в процессе выполнения упражнения. Для корректировки тренировочного процесса такой направленности необходимо учитывать следующие возможные проявления [30,41,44]:

1) спортсмен во время упражнения не испытывает никаких затруднений в дыхании, у него нет желания дышать сильнее -это значит, что характер плавания аэробный;

2) у пловца появляется желание дышать чаще или сильнее, но больших затруднений в дыхании он все же не испытывает — характер его плавания аэробно-анаэробный;

3) пловец испытывает острую потребность дышать чаще, правильный характер дыхания нарушается — это свидетельствует о том, что характер плавания преимущественно анаэробный.

Способность преодолевать чувство усталости и болевые ощущения, связанные с напряженной мышечной деятельностью, у различных людей неодинакова [36] Она может изменяться даже у одного и того же человека в зависимости от уровня его мотивации, целеустремленности и других волевых

качеств. Преодоление дистанции под водой в соревновательной деятельности, является примером сочетания работы, анаэробного характера разной направленности. Предъявляет особые требования к волевым качествам, психоэмоциональной устойчивости к неприятным, порой даже острым болевым ощущениям (ацидозу мышц), в условиях недостатка кислорода, возникающим во время плавания.

## ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Методы исследования

Для решения поставленных в работе задач были использованы следующие методы:

1. Теоретический анализ и обобщение данных литературы
2. Педагогическое наблюдение
3. Опрос
4. Педагогическое исследование
5. Метод математической статистики

Теоретический анализ и обобщение данных литературы

В процессе исследования проводился анализ специальной литературы с целью получения объективных сведений по состоянию изучаемых вопросов:

1. Анализ техники и составляющих компонентов тренированности спортсменов высокого класса, совершенствующих волнообразные двигательные действия при преодолении подводной части соревновательной дистанции способом баттерфляй;

2. Особенности и специфичность тренировки волнообразных движений с использованием вспомогательных, дополнительных и специальных средств подготовки;

3. Значимость и влияние гипоксической тренировки при подготовке пловцов высокого класса, средства и методы подготовки.

Педагогическое наблюдение

Педагогическое наблюдение проводилось с целью выявления наиболее эффективных и слабых сторон технико-тактических действий в соревновательной практике пловцов высокого класса, специализирующихся в плавании способом баттерфляй. А также анализ соревновательной деятельности с учетом показателей биомеханических критериев оценки эффективности двигательных действий на соревнованиях.

Устный опрос участников исследования осуществлялся с целью выявления, точного количества волнообразных движений, выполняемых во время тренировочного процесса. Полученные результаты

В ходе педагогического исследования был разработан и внедрен план подготовки в базовом годовом цикле, направленный на совершенствование подводного отрезка дистанции при выполнении старта и поворота у пловцов мастеров спорта и мастеров спорта международного класса, специализирующихся в плавании способом баттерфляй.

Измерения расстояния, показателей лактата и времени преодоления контрольных отрезков дистанции проводились с помощью:

- Секундомера TYR
- Определения преодолеваемого расстояния с помощью видеофиксации камеры Sony
- Энзимно-амперометрическое определение лактата в свежей капиллярной крови прибором Lactate Scout

Сравнение полученных результатов до и после исследования. Для обработки и теоретической интерпретации результатов исследования. Определялись параметры t-критерия Стьюдента, для вычисления квадратического отклонения по амплитуде вариационного ряда:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m^2 + m^2}}$$

Процентный прирост показателей определялся по формуле:

$$\frac{M_1 - M_2}{M_2} \times 100\%$$

Где:

M1 – показатели на первом этапе тестирования

M2 – показатели на втором этапе тестирования

## 2.2. Организация исследования

Исследование проводилось в 3 этапа:

Первым этапом (сентябрь – декабрь 2017 года) исследования было изучение литературы для определения основных форм тренировочных средств, способствующих совершенствованию освоения волнообразных движений. Особому вниманию были посвящены вопросы изучения тренировочных средств и методов направленных на совершенствование волнообразных движений и гипоксической тренировки. Применение средств силовой тренировки и статических упражнений, используемых в специально-подготовительном периоде. В конце этапа были сформулирована гипотеза, поставлены цель и задачи исследования.

На втором этапе данного исследования (с января по март 2018 года) для проведения исследования по изучению проблемы были приглашены с учетом личного согласия и предоставления результатов исследования 8 спортсменов-пловцов высокого класса. Из них 2 – МСМК и 6 МС, на период исследования 2 спортсмена состояли в составе Сборной РФ и трое в юниорской сборной РФ. Контингент спортсменов представлял Тюменскую область. Средний возраст – 17-19 лет, спортсмены имеют высокие спортивные достижения.

Пловцы подбирались по принципу спортивной специализации с таким расчетом, чтобы построение тренировочной подготовки с применением средств, направленных на совершенствование подводной части дистанции и упражнений на совершенствование гипоксической устойчивости, имела очень высокую значимость.

На третьем этапе проводилось объединение всех полученных данных в одну работу, интерпретация полученных результатов, их анализ, формулировки выводов работы.

### ГЛАВА 3. ВНЕДРЕНИЕ ТРЕНИРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ НАПРАВЛЕННЫХ НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОЛНООБРАЗНЫХ ДВИЖЕНИЙ ДИСТАНЦИИ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ У ДЕЛЬФИНИСТОВ.

3.1 Определение индивидуального количества волнообразных движений у пловцов на старте и повороте при плавании способом баттерфляй

В процессе совершенствования пловцами подводной части дистанции, в системе тренировочной подготовки на первом этапе, осуществлялось освоение оптимального количества волнообразных движений под водой на отрезке 15 метров. Спортсменам предлагалось выполнять подводную часть дистанции с заданным количеством движений на постоянной основе во время преодоления отрезков в 50, 100, 150, 200 метров, при плавании способами баттерфляй и кроль на спине.

До начала исследования мы столкнулись с проблемой определения точного количества выполняемых движений, которое может выполнять пловец во время тренировки и в соревновательном упражнении, исходя из эффективных критериев оценки данного элемента. К критериям мы отнесли следующие компоненты: количество выполняемых волнообразных движений, длина подводного отрезка дистанции, которое может проплыть спортсмен под водой, мощность волнообразных движений, скорость преодоления подводного отрезка.

Мы провели опрос, какое количество волнообразных движений выполняют пловцы под водой и выяснили, что в большинстве случаев спортсмены не называли точное количество выполняемых движений. Пловцам было предложено индивидуальное количество волнообразных движений, которое комфортно выполнять во время тренировки, но также способствовало совершенствованию данного элемента. Проводя параллель между подсчетом волнообразных движений и подсчетом гребков при плавании в полной

координации стилем баттерфляй, кролем на груди и кролем на спине , можно наблюдать тот же принцип тренировки, способствующий точному выявлению необходимого количество усилий для преодоления заданного отрезка дистанции

Таблица 3

## Опрос о количестве выполняемых волнообразных движений

спортсмен	Опрос о количество волнообразных движений	Предложенное количество волнообразных движений
1	3-5	5
2	3-4	4
4	4-6	6
5	5-6	6
6	2-5	5
7	5	5
8	4-6	6

При тренировке волнообразного движения под водой, нами были выделены последовательные блоки работы необходимые для улучшения эффективности технико-тактического элемента. Придерживаясь последовательности схемы запланированной тренировочной работы, предполагалось, использование последовательных упражнений, которые в итоге должны оказать положительное воздействие на эффективность техники волнообразных движений под водой.



## 3.2 Тренировка подводной части дистанции в годовом цикле подготовки

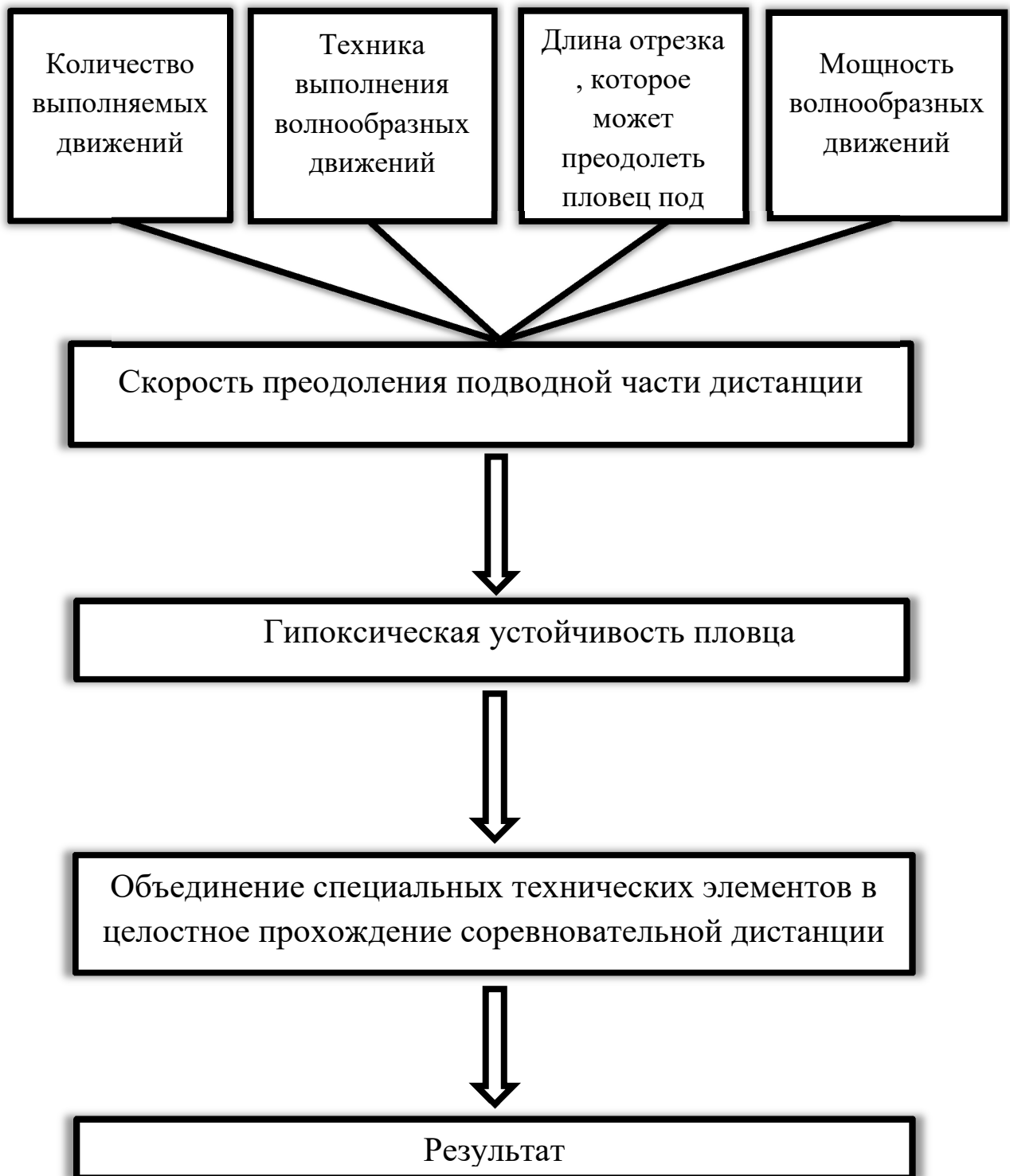


Рис.1 Схема тренировочного процесса, направленного на совершенствование подводной части дистанции у пловцов, специализирующихся в плавании способом баттерфляй

Основой эффективного выполнения упражнений в плавании является техника движений. Для совершенствования техники волнообразных движений спортсменам в процессе тренировок, помимо стандартных упражнений, предлагалось выполнять упражнения с помощью дополнительных средств: моноласт, дыхательная трубка.

Применяя в тренировочном процессе моноласт, преследовалась цель, максимального натяжения корпуса пловцами под водой, усиление мощности работы мышц спины и бедра, а также фиксации стоп на одном уровне. Применение дыхательной трубки позволяло пловцам концентрироваться на выполнении упражнений и отслеживать закрепление технически эффективного навыка выполняемых движений.

При выполнении упражнений в моноласте и дыхательной трубке пловцам были предложены следующие серии заданий:

12\*50 м. с задержкой дыхания под водой,

12\*50 в дыхательной трубке и разным положением рук.

12\*50 проныривание в положении на правом – левом боку, а, также на спине.

Доказано что пловцы высокого класса преодолевают отрезок дистанции 15 метров под водой значительно быстрее чем по поверхности (Łukasz Wądrzyk, 2017). Лобовое сопротивление при плавании под водой значительно ниже на глубине 0,7 м. и глубже. Снижение лобового сопротивления и предопределяет то, что пловцы могут проплыть разрешенный правилами FINA отрезок 15 метров быстрее под водой чем по поверхности. Однако необходимо отметить, что если пловец погружается под воду глубже 1 метра, то он начинает затрачивать дополнительное время и энергию при всплывании на поверхность и начале гребковых движений.

Спортсмены, принимавшие участие в исследовании, часто допускали ряд ошибок, при выполнении тренировочных упражнений и на контрольных

отрезках дистанций во время выполнения стартов, связанные с выбором оптимальной глубины и траектории вовремя проныривания.

Для того чтобы пловцы научились чувствовать положение тела в воде, нами были предложены упражнения, направленные на устранение этой ошибки.

- Скольжение в положении тела «стрела» после выполнения поворота;
- Преодоление 15 метрового отрезка по направлению движения через 3 установленных на глубине 0,7 метров и на расстоянии друг от друга 4 метров кольца;
- Выполнение волнообразных движений на спине;
- Преодоление подводного отрезка с удержанием гантелей массой 0,3 - 0,5 кг в руках;
- Преодоление подводного отрезка с отягощением на ногах массой 0,3- 0,5 кг.

Пловцы, при выполнении поворота, принимали обтекаемое положение тела «стрела» и после отталкивания от борта бассейна выполняли скольжение под водой на наибольшее расстояние, под наблюдением тренера. У исследуемых стояла задача запомнить и повторить наиболее длинный отрезок, который им удавалось преодолеть под водой, и начать дистанцию по поверхности в обтекаемом положении с максимальной амплитудой гребковых движений руками и темповыми ритмичными волнообразными движениями ногами. Вышеперечисленные упражнения выполнялись, как с опорой на технику плавания, так и при наборе максимальной скорости продвижения при преодолении подводного отрезка.

В процессе тренировки, у исследуемых пловцов, одной из задач являлось увеличение длины отрезка, которое они преодолевают под водой с помощью волнообразных движений. Трудностью заданий, направленных на решение этой задачи, является кислородный долг и крайне дискомфортные ощущения, которые пловцы преодолевают на морально волевых качествах.

Тренировки такой направленности являются стрессовыми для пловцов и должны проводиться в состоянии боевой готовности. Для того, чтобы избежать несчастных случаев выполняемые задания должны проводиться строго под наблюдением тренера. Пример:

- «Горка» 25м, 50м, 75м, 100м, 100м, 75м, 50м, 25м. проныривание под водой способом брасс, с помощью волнообразных движений на спине или груди.

- Преодоление максимального отрезка под водой.

- Плавание в полной координации до выполнения поворота, после которого выполняется проныривание на заданный отрезок 15м, 20, 25, и т.д.

- 10\*50м проныривание под водой с заданным интервалом отдыха или полного восстановления в зависимости от решаемой тренировочной задачи.

- Выполнение выше перечисленных заданий в ластах, моноласте.

Одним из компонентов преодоления дистанции под водой на соревновательной скорости, является мощность волнообразных движений. Мощность волнообразных, как и мощность гребковых движений при плавании в полной координации, подразумевает наибольшее преодоление дистанции за один выполненный цикл движений. В нашем исследовании пловцам предлагался ряд дополнительных средств, описанных в первой главе научной работы, для, повышения мощности движений, таких как поясной тренажер BREAK BELT, парашют DRAGBAG, моноласт. Применяя в процессе тренировок данные средства, а также специально подобранные упражнения, пловцы выполняли такие задания как;

- Выполнение мощных волнообразных движений с поясным тренажером BREAK BELT после поворота на отрезке 15 метров.

- Выполнение волнообразных движений с парашютом DRAGBAG.

- Проныривания 15, 25, 50 метров с заданным количеством волнообразных движений

- Вертикальное выполнение волнообразных движений с утяжелителями, с разной постановкой рук.

- Плавание в моноласте с заданным количеством движений.

Рассматривая в отдельности каждую составляющую преодоления подводной части дистанции, длину отрезка, которое может преодолеть пловец под водой, количество выполняемых волнообразных движений, технику и мощность их выполнения, можно с уверенностью сказать, что все перечисленное склоняется к единой цели – повышения эффективности проплывания подводного отрезка дистанции. В свою очередь эффективное проплывание подводного отрезка дистанции в условиях соревнований это максимальная скорость, с которой пловец преодолевает подводный отрезок. Эффективное применение волнообразного движения, предполагает, что, используя этот элемент в соревновательной деятельности, пловцы после выполнения старта, а также после поворота смогут преодолеть подводный отрезок дистанции, с скоростью, превышающей плавание в полной координации баттерфляем. Для развития максимальной скорости нами применялись следующие упражнения:

- Упражнение выполняется в бассейне 25 м, при плавании в ширину под водой. Пловец отталкивается от бортика и выполняет волнообразные движения, концентрирует внимание на прохождении подводной части дистанции с максимальной скоростью и отдыхом между отрезками 10 секунд.

- «Ракета» - пловец погружается под воду, становясь ногами на дно бассейна, принимает обтекаемое положение тела. Отталкиваясь от дна бассейна, максимально быстро выполняет волнообразные движения.

- 8\*25 ускорения под водой

- Выполнение ускорения 15м под водой после старта

- Выполнения ускорения 15м под водой после поворота

Тренируя специальный технический элемент – волнообразные движения под водой.

Волнообразные движения после старта или выполнения поворота – сложный технический элемент, для выполнения которого предъявляется высокий уровень мастерства у пловцов, специализирующихся в способе плавания баттерфляй. Применяя данный технический элемент в соревновательной деятельности, может показаться, что его выполнение простая задача для пловцов высокого класса и она оправдана, при эффективном выполнении, достижением высокой скорости. Однако, преодоление подводного отрезка дистанции выполняется на задержке дыхания и отличается значительными требованиями к анаэробной устойчивости свидетельствует этому высокие показатели лактата [59,60]. Тренировка анаэробной устойчивости пловцов является актуальной проблемой на всех этапах подготовки и особенно при совершенствовании двигательных действий под водой, где осуществляется задержка дыхания. Для того чтобы преодолевать максимально эффективно такой отрезок дистанции под водой, пловец должен быть устойчив к гипоксическим проявлениям нагрузки.

Для повышения анаэробной устойчивости нами были предложены задания гипоксической направленности, которые использовались 2 раза в неделю.

Пример использования программы полных гипоксических тренировок:

Вариант 1

- 1) 8x100 в/ст дыхание 7:7 Интервал-30 сек.
- 2) 800 в/ст ЧСС 24-26 уд/10сек., дыхание 3:3, 5:5, 7:7, н/сп.
- 3) 8x100 в/ст максимальная разовая задержка на выдохе, потом до 100 свободно. Интервал-30 сек.
- 4) 2x400 в/ст ЧСС 24-26 дыхание 3:3, 5:5. Интервал-30 сек.
- 5) 4x200 в/ст вдох-выдох 3 максимальных задержки подряд, потом до 200 свободно.
- 6) 4x200 в/ст ЧСС 24-26 дыхание 5:5. Интервал-15 сек.

7) 5 серий: Выдох и опускаемся на дно, максимальная задержка на выдохе.  
Интервал-1 минута.

8) 8x100 баттерфляй ЧСС 24-26, дыхание 2:1, Интервал 20 секунд.

#### Вариант 2

1) 1500 в/ст ЧСС 22-24 100м/дыхание 3:3, 100м/дыхание 5:5/ 100 дыхание 7/7.

2) 1500 в/ст ЧСС 22-24 50м/дыхание 3:3, 50м/дыхание 7/7

3) 1500 в/ст в плавательной трубке нагрузка, ЧСС 24-26

4) 15x100 в/ст, R-1.30 дыхание 5:5

#### Вариант 3

1) 400 к/пл ЧСС 24

2) 6x200 в/ст с увеличением проплывания на задержке дыхания последние метры(вдох-выдох), (0,25,50,75,100,125), режим-3.00

3) 300 н/сп

4) 6x200 баттерфляй дыхание 3:1, интервал 1 минута

5) 300 н/сп

6) 6x200 в/ст с увеличением проплывания на задержке дыхания последние метры(вдох-выдох),(150,175,200,200,200,200), режим-3.00

7) 300 н/сп

8) 6x200 в/ст с увеличением проплывания на задержке дыхания последние метры(вдох-выдох),(200,200,200,200,200,200), режим-3.00

9) 300 н/сп

#### Вариант 4

1) 1200 в/ст в трубке ЧСС 24-26

2) 20\*50 батт в трубке R 55сек.

3) 6\*200 в/ст в трубке ЧСС 24-26

4) 10\*100 батт в трубке R1.40

5) 3\*400 в/ст в трубке ЧСС 24-26

### Вариант 5.

- 1) 1200 в/ст ЧСС 24-26 100 м/дыхание 5:5 100 м/дыхание 7:7 100 м/дыхание 5:5 100 м/дыхание 3:3
- 2) 2\*100 в/ст максимальная задержка дыхания
- 3) 6\*100 батт ЧСС 24-26 дыхание 1:3
- 4) 2\*100 батт максимальная задержка дыхания.
- 5) 10\*100 в/ст с максимальным проныриванием ногами батт.

Для объединения специальных технических элементов в целостное прохождение соревновательной дистанции, нами использовались следующие упражнения:

- Выполнение поворота через разные стороны и начало волнообразных движений
- Выполнение старта принятие и принятие обтекаемого положения тела
- Выполнение волнообразных движений с максимальной скоростью и плавное начало первых гребковых движений.
- Выполнение стартового прыжок в поролоновое кольцо, лежащее на поверхности воды выполнение первых волнообразных движений после скольжения

Так же во время прохождения централизованных тренировочных сборов, для отработки техники старта, а также улучшения скоростно-силовых показателей, специалистами группы КНГ и тренерами спортивных бригад были подобраны и рекомендованы упражнения на тренажере «пнево-тумба»

Работая на пневмо-тренажере, для спортсмена определялся оптимальный режим, зависящий от его индивидуальных анатомо-морфологических особенностей, который, наиболее благоприятен для совершенствования старта. Применялись следующие упражнения:

- Прыжки в воду ногами вниз и принятие обтекаемого положения
- Выполнение старта по сигналу, с изменением времени



отталкивающего импульса.

- Выполнение старта из нестандартных исходных положений.
- Стартовый прыжок, с изменением условий отталкивания

Особое внимание уделялось технике выполнения стартового прыжка.

Применение «пневмо-тумбы» позволило устранить ряд специфических ошибок при выполнении стартового прыжка в стандартных условиях, что способствовало совершенствованию индивидуальной траектории фаз отталкивания, полёта и вхождения в воду. Тренировки на тренажере такого типа проходили более эмоционально и продуктивно, позволяли оперативно исправлять ошибки, отмеченные у спортсменов.

Таблица №4

Проведение тренировочных форм нагрузки направленной на совершенствование подводной части дистанции

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
Техника волнообразных движений	-	Длина проплываемого отрезка	-	Гипоксическая тренировка	-	-

Пример тренировки, направленной на увеличение преодолеваемого отрезка пловцами специализирующихся в плавании способом баттерфляй:

400 м. к/пл 120 уд.мин

600 м. н/сп 120 уд.мин.

8\*100 н батт R 1.50

6\*100 упр батт 140 уд. мин.

6\*200 к\пл 6-8 волн. батт. R 3 мин.

8\*50 проныр. под водой н\сп батт. R: до полного восстановления

8\*50 проныр. под водой н\гр батт. R: до полного восстановления

2 отрезка под водой волна батт, макс.

Помимо тренировок, проводимых в бассейне нами, был подобран комплекс статических упражнений, выполняемых в спортивном зале. Комплекс упражнений включал в себя 7 основных упражнения направленных на укрепление мышц, отвечающих за выполнение волнообразного движения. Комплекс упражнений выполнялись 2 раза в неделю с продолжительностью 30 минут.

К дополнительной подготовке пловцов, наряду со специальными упражнениями на тренажерах, под руководством тренера по силовой подготовке ДЮСШ-1 были подобраны упражнения в тренажёрном зале. Комплекс позволил осуществить силовой тренинг мышц, отвечающих непосредственно за эффективные волнообразные движения способом баттерфляй, при плавании под водой. Пример микроцикла в процессе подготовки пловцов таблица №7

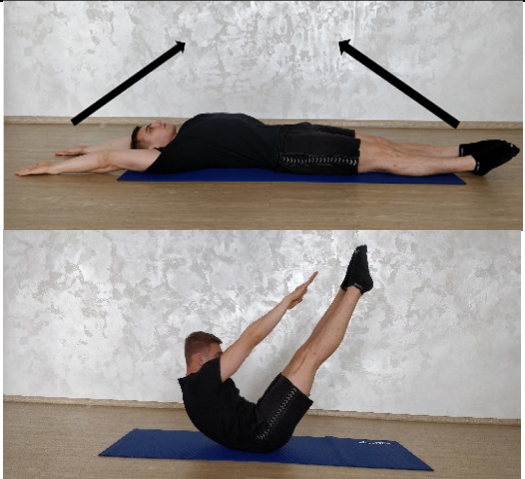

Таблица 5

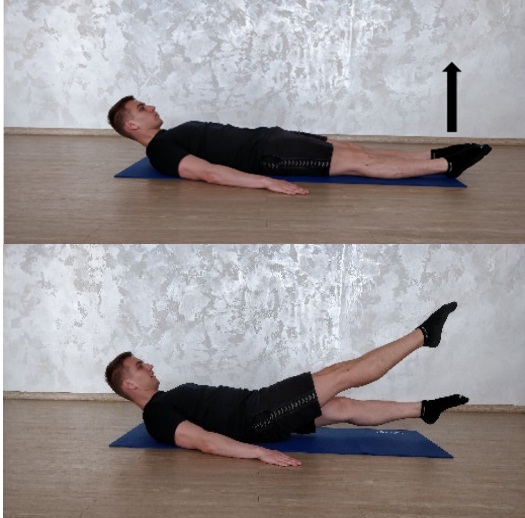

## Микроцикл тренировочной подготовки


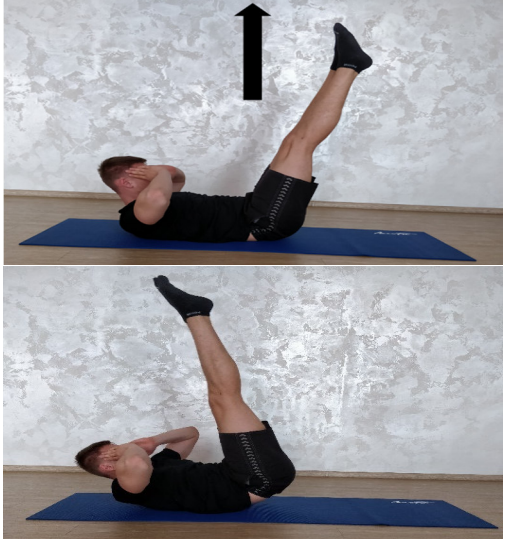
	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ
Утренняя тренировка	<b>Статич. Упр.</b> Плавание	Плавание	Плавание	Плавание	<b>Статич.. Упр.</b> Плавание	Плавание
Вечерняя тренировка	Плавание	<b>Тренаж. зал</b> Плавание	Плавание	<b>Тренаж. зал</b> Плавание	Плавание	Плавание

Таблица 6

Комплекс статических упражнений для укрепления мышц отвечающих за  
эффективность волнообразных движений

Упражнение	Методические указания
<p style="text-align: center;">1</p> 	<p style="text-align: center;">2</p> <p>Дышите равномерно, носки натянуты, Руки выпрямлены в локтевых суставах. В верхней точке движения вес тела опирается на верхнюю часть ягодиц, а не на позвоночник.</p>
	<p>Прогнитесь в пояснице, носки натянуты, руки и ноги не должны провисать и касаться пола.</p>
	<p>Давите стопами в пол. Активируйте ягодичные мышцы. Руками тянитесь вперёд. Дышите равномерно.</p>



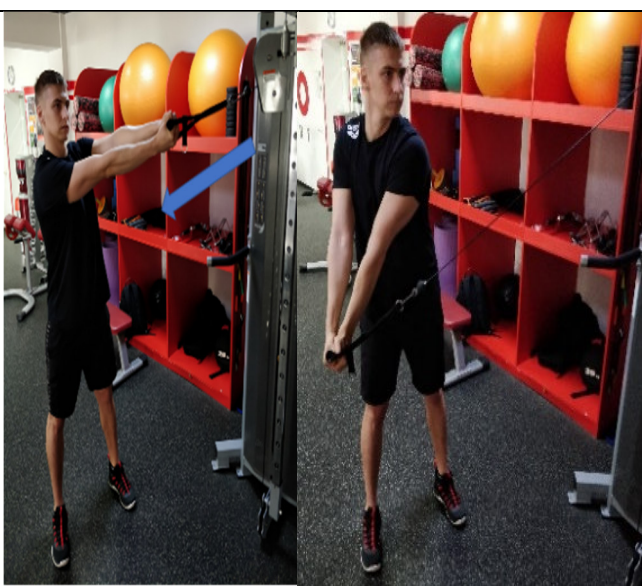
1	2
	<p>Носки натянуты, него не касаются пола, дышите равномерно, поясница прижата к полу.</p>
	<p>Втяните живот и напрягите мышцы брюшного пресса, не допускать прогиба в пояснице и сгибания в коленном суставе. Не задерживайте дыхание. Дышите свободно и естественно. Не сутультесь и не горбитесь. Держите грудь расправленной, а лопатки сведёнными.</p>

1	2
	<p>Сохраняйте плечо опорной руки на вису, ноги не касаются пола, дышите равномерно.</p>
	<p>Старайтесь выполнять движение активировав мышцы живота. Игнорируйте раскачивание ногами. Дышите равномерно.</p>

Силовой тренинг на тренажерах, направленный на совершенствование  
волнообразных двигательных действий под водой

Упражнение	Методические указания
<p style="text-align: center;">1</p> 	<p style="text-align: center;">2</p> <p>Старайтесь держать спину ровно и следить за центром тяжести.</p> <p>Не допускайте, чтобы колено при сгибании выступало за линию большого пальца ноги</p>
	<p>Глаза сфокусированы прямо вперед.</p> <p>Держите мышцы живота напряженными на протяжении всего подхода. Приседая и выпрямляясь, не отрывайте пятки от пола. Держите спину слегка прогнутой в пояснице</p>

1	2
	<p>Работайте медленно, не используя силу инерции. Не допускайте чрезмерного разгибания коленных суставов или сбрасывания веса в нижней фазе движения. «Выжимайте» вес, напрягая мышцы задней поверхности бедер в качестве альтернативы подъему отягощения, потянувшись пятками к ягодицам. Не «тяните на себя» ручки тренажера для усиления движения.</p> <p>Делайте вдох при движении вверх выдох - при движении вниз</p>
	<p>Не используйте силу инерции, применяйте медленное контролируемое движение. При выполнении упражнения поясница должна быть прижата к сиденью. Грудь расправлена, не округляйте плечи. Не допускайте, чтобы колени выходили за линию носков. Не отрывайте пятки от поверхности платформы. Выполняйте жим стопами. Делайте вдох при движении вниз, выдох — при движении вверх.</p>

1	2
	<p>Прижмитесь спиной к сиденью тренажёра. Не приподнимайтесь и не смещайтесь при выполнении упражнения. Работайте медленно, не пользуясь силой инерции. Не допускайте чрезмерного разгибания коленных суставов.</p>
	<p>Спина прямая, проекция колена не должна перемещаться за поверхность впереди стоящей стопы. Опускайтесь и поднимайтесь из приседа так, словно вы приседаете на одной ноге</p>
	<p>На выдохе потянуть рукоять к противоположному колену разворачивая корпус на вдохе вернуться в исходное положение.</p>



### 3.3 Осуществляемый контроль и результаты исследования

Для осуществления контроля за эффективностью тренировки подводного отрезка дистанции при плавании способом баттерфляй у пловцов, мы фиксировали:

- Количество волнообразных движений под водой после старта;
- Расстояние, преодолеваемое под водой при выполнении волнообразных движений;
- Время, затраченное на преодоление 15 метров.

Полученные с помощью хронометража и видео съемки результаты фиксировали и заносили в таблицу.

Результаты представлены в таблицах №8 ,9.

Таблица 8

Количество волнообразных движений, время преодоления отрезка дистанции под водой и дистанции 25 метров со старта при плавании способом баттерфляй.

Спортсмен	Количество волнообразных движений (метров )	Расстояние м.	Результат отрезка 15 м сек.	Количество гребков на отрезке 25м	Результат сек.
1	7	12,5	6,3	6	10,8
2	8	13	6,3	6	10,7
3	8	13	6,5	7	11,4
4	9	13,5	6,9	6	11,6
5	7	11	6,6	8	11,1
6	7	12	7,0	7	11,4
7	9	13	7,4	6	11,7
8	6	9,5	6,3	8	11,0

В представленной таблице у пловцов 1,2 отмечается наиболее высокая скорость на отрезке дистанции в 25 метров, коридор подводной части

дистанции составляет 11,5-13 метров, количество волнообразных движений под водой 7-8 и скорость преодоления подводного отрезка дистанции 6,3-6,9 секунды, количество циклов при продвижении по поверхности составило 6 полных циклов.

Таблица 9

Контрольный отрезок 15 метров баттерфляем, выполняемый после поворота на дистанции 100 метров

Спортсмен	Количество волнообразных движений (метров )	Расстояние м.	Результат сек.	Количество гребков на отрезке 25м.	результат сек.
1	7	9	8,7	8	14,4
2	8	11	8,8	7	14,8
3	6	8	9,4	9	14,6
4	5	7	9,2	9	15,1
5	7	9,5	9,0	7	14,3
6	7	10,5	8,9	7	14,4
7	5	6	9,4	10	15,3
8	6	7,5	9,4	9	15,2

Из таблицы 9 видно, что после прохождения пловцами поворота на дистанции 100 м способом баттерфляй спортсмены демонстрируют от 5 до 8 волнообразных движений в подводном цикле. Наиболее оптимальным отмечается 6-7 волнообразных движений под водой. Индивидуально отмечены количество полных циклов при проплывании дистанции по поверхности от 7 до 10, относительно одинаковой скорости плавания под водой. Низкий показатель мощности отмечен у пловцов 3,4,7 и 8.

Отслеживая показатели эффективности волнообразных движений на старте и повороте проводилось 4 контрольных среза в течение плавательного сезона. Пловцы преодолевали отрезок 100 метров способом баттерфляй с заданной скоростью. В нашу задачу входило отслеживание изменений

эффективности прохождения подводного отрезка дистанции, а также реакцию организма пловца на выполнение подводного отрезка с помощью лактометра.

Таблица 10

Динамика показателей длины и результатов преодоления дистанции под водой при помощи волнообразных движений в контрольном отрезке 100м баттерфляй

Спортсмен	Месяц	Сумма длины подводной части м.	Результат отрезка 15м. после старта	Результат отрезка 15 м. после поворота сек.	Кол-во волнообразных движений	Лактат (ммоль/л)
1	сентябрь	21,5	6,3	8,7	14	12,1
	июнь	<b>23,0</b>	<b>6,3</b>	<b>8,5</b>	<b>14</b>	<b>6,2</b>
2	сентябрь	24	6,3	8,8	16	11,2
	июнь	<b>25</b>	<b>6,1</b>	<b>8,5</b>	<b>17</b>	<b>6,6</b>
3	сентябрь	21	6,5	9,4	14	10,2
	июнь	<b>23</b>	<b>6,5</b>	<b>9,0</b>	<b>15</b>	<b>5,8</b>
4	сентябрь	20,5	6,9	9,2	12	11,3
	июнь	<b>22</b>	<b>6,6</b>	<b>8,6</b>	<b>14</b>	<b>8,0</b>
5	сентябрь	20,5	6,6	9,0	13	12,6
	июнь	<b>22,5</b>	<b>6,4</b>	<b>8,7</b>	<b>14</b>	<b>7,2</b>
6	сентябрь	22,5	7,0	8,9	13	11,5
	июнь	<b>23</b>	<b>6,6</b>	<b>8,7</b>	<b>13</b>	<b>7,3</b>
7	сентябрь	19	7,4	9,4	13	10,8
	июнь	<b>21,5</b>	<b>6,8</b>	<b>8,9</b>	<b>14</b>	<b>6,5</b>
8	сентябрь	17	6,3	9,4	12	11,5
	июнь	<b>20</b>	<b>6,4</b>	<b>8,7</b>	<b>13</b>	<b>7,7</b>

Анализируя представленные результаты до начала исследования в сентябре 2017 года и его завершения 2018 года, мы выявили, что у всех пловцов увеличилась длина преодолеваемой дистанции под водой, однако количество выполняемых волнообразных движений существенно не

изменилось, у пловцов 1 и 6 сохранились в том же количестве, но при этом они стали преодолевать дистанцию на 1,5 м и 0,5 м под водой больше соответственно. Результаты 15 м отрезка после старта не показали существенного прироста, это свидетельствует о том, что первый подводный отрезок дистанции в большей степени зависит от эффективно выполненного старта. Однако после выполнения второго подводного отрезка дистанции на повороте мы отмечаем существенное изменение в результатах, а также снижение в показателях лактата.

Пловцы преодолевали дистанцию 100 метров способом баттерфляй с заданной скоростью 90% от максимальной. Контрольное упражнение носило субмаксимальный характер по интенсивности при этом проплывали со старта и поворота 15 метров в полную силу. Преодолеваемый отрезок дистанции в полной координации со скоростью 90%, имитирует «крейсерскую скорость» соревновательного упражнения дистанции по поверхности. Является для пловцов высокого класса моделирующим упражнением, позволяющим спрогнозировать будущий соревновательный результат. Сравнивая показатели лактата до и после исследования заметно его снижение, это свидетельствует о том, что у спортсменов появился биохимический резерв к улучшению личного результата, по отношению к их индивидуальной лактатной емкости.

Достоверность результатов по t-критерию Стьюдента до и после  
исследования

Значения	Этап исследования	Длина подводной части	Результат отрезка 15м. после старта	Результат отрезка 15 м. после поворота	Количество волнообразных движений	Лактат (ммоль/л)
<b>М</b>	До	20,75	6,66	9,1	13,38	11,4
	После	22,5	6,46	8,7	14,25	7,22
<b>± m</b>	До	0,75	0,14	0,1	0,46	0,26
	После	0,51	0,08	0,06	0,45	0,22
<b>Среднее квадратное отклонение</b>	До	2,12	0,4	0,29	1,3	0,74
	После	1,44	0,21	0,18	1,28	0,76
<b>Расчётный критерий t-Стьюдента</b>		1,93	1,24	3,35	1,35	11,99
<b>критерий t-Стьюдента из таблицы</b>		2,31	2,31	2,31	2,31	2,31
<b>Достоверность результатов</b>		Не достоверно	Не достоверно	Достоверно	Не достоверно	Достоверно

Нами отображена динамика показателей пловцов высокого класса, специализирующихся в стиле плавания способом баттерфляй, по ключевым критериям отвечающим за эффективность преодоления подводного отрезка дистанции. Сравнивая показатели до начала и после окончания исследования, хочется отметить улучшения временных показателей у пловцов преодолевавших отрезок 15 метров после поворота, что составило в процентном соотношении 5,4%, а также уменьшения показателей выброса лактата на 36,6%, полученные результаты являются достоверными. Тем не менее 3 показателя длина подводной части увеличилась на 4,6%, результат отрезка 15м после старта на 3% и количество волнообразных движений на

6,5% не показали достоверного прироста представленных результатов. Результат 15 метрового отрезка после старта не имеет существенного прироста, потому что, пловцы преодолевают его в полной боевой готовности, не испытывая утомления в начале дистанции, используя наработанное количество волнообразных движений.

Прирост показателей преодоления длинны подводной части и количество волнообразных движений не являются достоверными, однако результаты показанные на 15 метровом отрезке после поворота свидетельствуют о существенном увеличении скорости, демонстрируемой пловцами, подчеркивая эффективность выполняемых волнообразных движений при снижении выброса лактата.

## ВЫВОДЫ

1. В результате анализа литературных источников и накопленного передового опыта, выявлены современные эффективные средства и методы тренировочной подготовки пловцов высокого класса, применяемые в сочетании с процессом совершенствования отдельных элементов и техники спортивных способов плавания в целом. Определена значимость отдельных элементов техники, в плавании способом баттерфляй, во время прохождения подводной части дистанции после старта и поворота на 15 метровом отрезке, с учетом разгона и увеличения скорости плавания на дистанции 100 м.

2. В результате исследования была разработана и внедрена в тренировочный процесс пловцов-дельфинистов последовательная схема блоков тренировочной направленности, подобраны специальные средства для совершенствования волнообразных движений под водой и упражнения направленные на анаэробную устойчивость. Проведена корректировка силовых и статических упражнений при организации тренировок на «суше» с целенаправленным воздействием на усиление работы рычагов нижних конечностей и натяжения во время плавания плечевого пояса и корпуса (создания максимального обтекаемого положения при «дельфинной волне» под водой) соответственно. Данный подход позволил последовательно совершенствовать технику современных подводных элементов, скорость их преодоления на тренируемых отрезках и дистанции в целом.

3. Средства гипоксической тренировки включили в себя упражнения анаэробного характера: проныривание в длину, плавание в полной координации с заданной частотой вдохов и выдохов стилем баттерфляй и кролем на груди, плавание с дыхательным тренажером Air Dry и моноластом.

Реализация данной подготовки, в тесном взаимодействии с техническими блоками совершенствования волнообразных движений на старте и повороте позволило решить поставленную задачу с позиции экономизации движений чему свидетельствует динамика изменения

показателей лактата у пловцов после выполнения контрольного отрезка дистанции.

4. Применение в тренировочном процессе у пловцов высокого класса средств направленных на совершенствование технических элементов волнообразных движений и гипоксической направленности (анаэробной устойчивости) позволила понизить уровень выброса лактата на 36,6%. Среднее арифметическое значение показателей лактата составило 7,22 ммоль/л, что является статистически достоверным результатом, при выполнении упражнения с заданной скоростью и позволяет прогнозировать соревновательную деятельность на более высоком уровне.



**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Propulsive Efficiency of the Underwater Dolphin Kick in Humans / A. von Loebbecke, R. Mittal, F. E. Fish, R. Mark. – DOI: 10.1115/1.3116150. – Текст электронный // Journal of Biomechanical Engineering. – 2009. – № 131(5). – URL: <https://www.researchgate.net/publication/24354299>
2. Абсалямова Е. Т. Обоснование рационального планирования скоростно-силовой подготовки пловцов / Е. Т. Абсалямова // Вестник спортивной науки. - 2009. - № 3. - С. 52 - 54.
3. Агаджанян Н. А. Функции организма в условиях гипоксии и гиперкапнии / Н. А. Агаджанян, А. И. Елфимов. - Москва : Медицина, 1986. - 269 с. - Библиогр.: с. 258-270.
4. Аришин А. В. Коррекция технической подготовленности квалифицированных пловцов / А. В. Аришин, А. И. Погребной // Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех. - Москва, 2008. - Т. 1. - С. 218 - 219.
5. Бачин В. П. Возрастные закономерности формирования скоростных возможностей при плавании спортивными способами и методика их воспитания в многолетней подготовке пловца : учебное пособие / В. П. Бачин. - Омск : СибГАФК, 2001. - 28 с.
6. Бачин В. П. Возрастные особенности применения средств повышения скоростных возможностей в многолетней подготовке юных пловцов : учебное пособие / В. П. Бачин, А. С. Франченко. - Омск : СибГАФК, 2001. - 32 с.
7. Бородкин В. И. Исследование сердечно-сосудистой системы у занимающихся дайвингом / В. И. Бородкин ; науч. рук. : С. К. Поддубный // Здоровье нации - наша забота. - Тюмень, 2009. – 123 с.
8. Булгакова Н. Ж. Плавание / Н. Ж. Булгакова. - Москва : АСТРЕЛЬ ; [Б. м.] : АСТ, 2005. - 157 с.

9. Булгакова Н. Ж. Теория и методика плавания: учебник / Н. Ж. Булгакова, О. И. Попов, Е. А. Распопова - Москва: Академия, 2014. - 320 с.
10. Булгакова. Н. Ж. Моделирование динамики результатов пловцов на этапах многолетней тренировки / Н. Ж. Булгакова, О. И. Попов, М. Н. Бархатов // Теория и практика физической культуры. - 2012. - № 11. - С. 82.
11. Буре В. В. Шестая дорожка : Плавание на Олимпиадах / В. В. Буре. - Москва : Советская Россия, 1980. - 112 с.
12. Быков. В. А. Динамика структурных формирований тренировочного занятия для качественного управления плавательной подготовкой спортсменов / В. А. Быков // Вестник спортивной науки. - 2012. - № 5. - С. 7-10.
13. Вакуленко А. Н. Морфофункциональные показатели, биологическое развитие и специальная физическая подготовленность сильнейших спортсменок, специализирующихся в плавании способом баттерфляй / А. Н. Вакуленко, В. П. Гладенкова // Теория и практика физической культуры. - 2010. - № 9. - С. 77-80.
14. Васенина В. Г. Изучение ритма сердца у фридайверов при плавании с задержкой дыхания / В. Г. Васенина // Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех. - Москва, 2008. - Т. 2. - С. 208 - 209.
15. Вовченко Л. И. Исследование срочных тренировочных эффектов при адаптации пловцов - девочек высокой квалификации к нагрузкам силовой направленности / Л. И. Вовченко, Т. В. Соломина // Образование. Спорт. Наука. - Челябинск, 2005. - Ч. 1. - С. 52-56.
16. Гидродинамика больших скоростей : Межвузовский сборник - Чебоксары : ЧГУ, 1981. - 143 с.
17. Гилев Г. А. Использование сочетаний упражнений различной интенсивности в тренировочном процессе пловцов / Г. А. Гилев, Н. Е. Максимов // Вестник спортивной науки. - 2011. - № 2. - С. 12-15.

18. Глейберман, Абрам Нахманович. Упражнения с гантелями : методическое пособие / А. Н. Глейберман. - Москва : Физкультура и спорт, 2008. - 232 с.
19. Грец И. А. Различия в темпах роста мировых рекордов и их устойчивость в отдельных дисциплинах плавания у мужчин и женщин / И. А. Грец // Вестник спортивной науки. - 2012. - № 1. - С. 5-10
20. Грец И. Я. Сравнительный анализ показателей мировых рекордов мужчин и женщин в отдельных видах плавания / И. А. Грец // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. - 2012. - № 1(83). - С. 46-49.
21. Закирова А. Ф. Магистерская диссертация как научно-педагогическое исследование : учебное пособие / А. Ф. Закирова, И. В. Манжелей. - Тюмень : Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2013. – 128с.
22. Коваленко Е.А. Гипоксическая тренировка в медицине. //Гипоксия Медикал- 1993. -N1- с.3-5.
23. Коваленко Е.А. и др. Импульсный метод активации адаптационных механизмов организма// Интервальная гипоксическая тренировка, эффективность, механизмы действия. - Киев, 1992. -с.103.
24. Койгеров С.В. Средства оперативного контроля за спортивно-технической подготовленностью высококвалифицированных пловцов / С.В. Койгеров, А.В. Укстин, К.К. Молинский // Теория и практика физической культуры. – 1984. – № 7. – С. 7–9.
25. Колесник О. В. Физиологические механизмы и методы реализации гипоксической тренировки в практике подготовки спортсменов / О. В. Колесник // Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех. - Москва, 2008. - Т. 2. - С. 224 - 226.
26. Колмогоров С.В. Гидродинамические характеристики элитных пловцов на различных этапах подготовки / С.В. Колмогоров, Г.Г. Турецкий, С.В. Койгеров, О.А. Румянцева // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 12. – С. 21–29.

27. Колчинская А.З. Вторичная тканевая гипоксия. Киев: Наук. думка, 1983. - 256 с.
28. Колчинская А.З. Гипоксическая тренировка в спорте. //ГипоксикалМедикал /под ред. А.З.Колчинской- 1993. -№2. -с.36.
29. Колчинская А.З. Гипоксия нагрузки: Гипоксия нагрузки. Математическое моделирование, прогнозирование и коррекция. /Под ред.А.З.Колчинской. - Киев: АН УССР, ин-т кибернетики им.В.М.Глушкова, 1990. - с.27-29.
30. Колчинская А.З. Кислород. Физическое состояние. - Киев: Наукова Думка, 1991. - 205 с.
31. Колчинская А.З. Недостаток кислорода и возраст- Киев: Наукова думка, 1964- 335 с.
32. Колчинская А.З. Ткачук Е.Н., Цыганова Т.Н. Интервальная гипоксическая тренировка спортсменов. /В кн.: Интервальная гипоксическая тренировка, эффективность, механизмы действия. - Киев, 1992. - с.6.
33. Контроль и нормирование тренировочных и соревновательных нагрузок пловцов высокой квалификации / Н. Ж. Булгакова, Н. И. Волков, Ю. Л. Войтенко // Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех. - Москва, 2008. - Т. 1. - С. 175.
34. Крыштановский А. О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS : учебное пособие / А. О. Крыштановский. - Москва : Изд-во ГУ ВШЭ, 2006. - 281 с.
35. Лучшие спортсмены мира Москва : Равновесие ; Вече, 2005. – 68 с.
36. Макаренко Л. П. Плавание / Л. П. Макаренко. - Москва : Физкультура и спорт, 1979. - 143 с.
37. Макаренко Л. П. Техническое мастерство пловца / Л. П. Макаренко. - Москва : Физкультура и спорт, 1975. - 224 с.
38. Макаренко, Л. П. Соревновательная деятельность пловца на средние дистанции/ Учебное пособие для вузов. – М.: РИО РГАФК,2000. – 40 с.

- 39.Макаренко, Л. П. Соревновательная деятельность пловца-спринтера/ Учебное пособие для вузов. – М.: РИО РГАФК,1999. – 42 с.
40. Маклауд Й. Анатомия плавания/ Й. Маклауд ; пер, с англ. С. Э. Борич. – Минск : «Попурри», 2011.- 200с.
41. Малкин В.Б., Гиппенрейтер Е.Б. Острая и хроническая гипоксия. - М.: Наука, 1988. - 402 с.
- 42.Малов В. И. Сто великих олимпийских чемпионов / В. И. Малов. - Москва : ВЕЧЕ, 2007. - 480 с.
- 43.Мальцев Альберт Альбертович. Индивидуальные особенности психических качеств пловцов, специализирующихся в спринте, на средних дистанциях и универсальной подготовке / А. А. Мальцев; науч. рук. В. В. Христов // Здоровье нации - наша забота. - Тюмень, 2010. - С. 77-80.
44. Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина: механизмы и защитные эффекты адаптации. - М. НурохiaMedical, 1993. - 331 с.
- 45.Меерсон Ф.З., Твердохлиб В.П., Боев В.М., Фролов Б.А. Адаптация к периодической гипоксии в терапии и профилактике. - М.: Наука, 1989. - 70 с.
- 46.Методика развития специальной физической подготовленности лыжников-гонщиков высокой квалификации с использованием искусственной гипоксической тренировки : диссертация ... канд. пед. наук : 13.00.04 : защищена 09.12.2016 / Д. О. Малеев ; науч. рук. В. Н. Потапов ; Тюменский государственный университет. - Тюмень : [б. и.], 2016. - 161 с.
- 47.Мироненко Е. Н. Повышение эффективности гребковых движений в спортивных способах плавания на основе дифференцированного применения упражнений скоростной и координационной направленности на этапе базовой подготовки. : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Е. Н. Мироненко. - Омск, 2003. - 24 с.
- 48.Моногаров В.Д. Развитие и компенсация утомления при напряженной мышечной деятельности. // Теория и практика физической

49. Мосунов, Д. Ф. Формирование пространства воды вокруг спортсмена-пловца / Д. Ф. Мосунов, М. Д. Мосунова, Ю. А. Назаренко // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. - 2010. - № 5(63). - С. 57-61.
50. Научно-методическое обеспечение подготовки паралимпийских сборных команд России по плаванию / И. В. Клешнева, Д. Ф. Мосунов, С. В. Черенина [и др.] // Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех. - Москва, 2008. - Т. 1. - С. 265 - 266.
51. Нечунаев И. П. Плавание Книга-тренер / - Эксмо, 2012 -272 с.
52. Нудельман Л. М. Интервальная гипоксическая тренировка в спорте / Л. М. Нудельман // Теория и практика физической культуры. - 2005. - № 12. - С. 34 - 36.
53. Олимпийская энциклопедия : в 5 т. / сост. В. Ф. Свинын, сост. Е. Н. Булгакова. - Новосибирск : Свинын и сыновья. Т. 2 : Водные виды спорта. - 2010. - 504 с.
54. Парфенов В. А. Тренировка квалифицированных пловцов / В. А. Парфенов, В. Н. Платонов. - Москва : Физкультура и спорт, 1979. - 166 с.
55. Плавание : учебник / ред. Н. Ж. Булгакова. - Москва : Физкультура и спорт, 2001. - 400 с.
56. Плавание : учебник / ред. В. Н. Платонов. - Киев : Олимпийская литература, 2000. - 495 с.
57. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте : общая теория и её практ. приложения : учебник / В. Н. Платонов. - Москва : Советский спорт, 2005. - 820 с.
58. Понимасов О. Е. Антитурбулентные упражнения как средство улучшения динамической обтекаемости тела пловца / О. Е. Понимасов, Е. В. Потапова, А. О. Миронов // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. - 2016. - № 3 (133). - С. 186-189
59. Рыбина И. Л. Метаболические реакции организма высококвалифицированных спортсменов циклических видов спорта в

- условиях соревновательной деятельности / И. Л. Рыбина, Е. А. Ширковец // Вестник спортивной науки. - 2016. - № 1. - С. 43-46: рис., табл. - Библиограф. с. 46
60. Рыбина И. Л. Неспецифические адаптационные реакции в системе оценки биоэнергетических возможностей организма пловцов высокой квалификации / И. Л. Рыбина, А. И. Нехвядович, Е. А. Ширковец // Вестник спортивной науки. - 2015. - № 1. - С. 33-37.
61. Рябов Г. А. Гипоксия критических состояний / Г. А. Рябов. - Москва : Медицина, 1988. - 288 с.
62. Сальников В. В. Победный заплыв / В. В. Сальников. - Москва : Советская Россия, 1984. - 128 с.
63. Скрынникова Н. Г. Влияние функциональной моторной асимметрии на кинематические характеристики гребка квалифицированных пловцов / Н. Г. Скрынникова, А. И. Погребной, Е. М. Бердичевская // Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех. - Москва, 2008. - Т. 2. - С. 131 - 132.
64. Смит Д., Холл Д., Гиббс Б. Йога. Большая иллюстрированная энциклопедия / Пер. И. Крупичевой. - М.: Изд-во Эксмо, 2006. - 256 с:
65. Соломатин В. Р. Модельные характеристики специальной работоспособности пловцов высокого класса / В. Р. Соломатин // Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех. - Москва, 2008. - Т. 1. - С. 244 - 245.
66. Соломатин В. Р. Учет индивидуальных особенностей биологического развития как путь повышения эффективности построения тренировки в возрастных группах / В. Р. Соломатин // Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех. - Москва, 2008. - Т. 2. - С. 75 - 76
67. Спортивное плавание: учеб. для вузов физ. культуры / ред. Н. Ж. Булгакова. - Москва: Физкультура, Образование и Наука, 1996. - 430 с.

68. Таормина Шейла. Секреты быстрого плавания для пловцов и триатлетов = Swim Speed Secrets for Swimmers and Triathletes / Ш. Таормина ; пер. с англ. А. Павленко ; [под ред. М. Буслаева]. - Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2013. - 176 с.
69. Теория и методика обучения базовым видам спорта, плавание: учебник для вузов, осуществляющих образовательную деятельность по направлению "Физическая культура" / ред. А. А. Литвинов. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2014. - 272 с.
70. Уэйд Пол. Тренировочная зона. Секретная система физических тренировок "Победить себя чтобы выжить" = Convict Conditioning: How to Bust Free of All Weakness - Using the Lost Secrets of Supreme Survival Strength / П. Уэйд ; [пер. с англ. Е. Берлизов, А. Золотов]. - Санкт-Петербург : Питер, 2016. - 288 с.
71. Факторы, определяющие успех в плавании стилем баттерфляй / Е. Дыбиньска [и др.] // Теория и практика физической культуры. - 2013. - № 12. - С. 58-61
72. Фомиченко Т. Г. Динамика показателей силовой подготовленности пловцов различных возрастных групп / Т. Г. Фомиченко // Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех. - Москва, 2008. - Т. 1. - С. 250 - 251.
73. Фомиченко Т. Г. Силовая и техническая подготовка пловцов в различных возрастных группах / Т. Г. Фомиченко. - Москва : ФОН, 1998. - 254 с.
74. Христов В. В. Использование средств оперативного восстановления в условиях соревновательной и тренировочной деятельности у пловцов высокого класса / В. В. Христов, В. В. Христов // Здоровье нации - наша забота: материалы 8-ой региональной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов, 24 апреля 2014 года. - Тюмень: Вектор Бук, 2014. - С. 137-140.



75. Чертов Н.В. Теория и методика плавания: учебник / Южный федеральный университет, Н.В. Чертов .— Ростов н/Д. : Изд-во ЮФУ, 2011 .— 452 с.
76. Шебалов А.И. Некоторые вопросы влияния нестационарности на "механизм" образования сопротивления / А.И. Шебалов // Бионика: сборник научных трудов – Киев: Наукова Думка, 1969. – С. 61–66.
77. Ширковец Е. А. Биоэнергетическая характеристика соревновательной деятельности пловцов / Е. А. Ширковец, А. М. Тен // Вестник спортивной науки. - 2012. - № 1. - С. 21-23: рис. - Библиограф. с. 23.
78. Шульга Л. М. Целенаправленное совершенствование техники плавания средствами специальных упражнений на этапах годичной подготовки пловцов / Л. М. Шульга, Л. П. Подосинова // Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех. - Москва, 2008. - Т. 3. - С. 165-166.
79. Ямборко П. В. Применение гипоксически-гиперкапнической стимуляции для повышения аэробных возможностей организма / П. В. Ямборко, И. В. Антипов, Т. Г. Макарова // Потребность и мотивация интереса населения к занятиям физической культурой и спортом, формированию здорового образа жизни. - Казань, 2004. - Т. 1 . - С. 177-178.