

Казахская Академия спорта и туризма

УДК 796.062; 796.015.42

На правах рукописи

Гусаков Илья Вячеславович

МЕТОДИКА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИЛОВОЙ И СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ПЛОВЦОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

6D010800 - Физическая культура и спорт

Диссертация на соискание степени
доктора философии (PhD)

Научные консультанты:
кандидат педагогических
наук, доцент
Нурмуханбетова Д.К.
доктор педагогических наук,
профессор
Платонов В.Н.

Республика Казахстан
Алматы, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----|
| НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ | 3 |
| ОПРЕДЕЛЕНИЯ | 4 |
| ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ | 6 |
| ВВЕДЕНИЕ | 7 |
| 1 АНАЛИЗ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ МЕТОДИКИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИЛОВОЙ И СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ПЛОВЦОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ | 19 |
| 1.1 Методологические основы силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации | 19 |
| 1.2 Силовая подготовка пловцов высокой квалификации | 26 |
| 1.3 Скоростно-силовая подготовка пловцов высокой квалификации | 35 |
| 1.4 Физиологические основы силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокого уровня квалификации | 55 |
| Выводы по первому разделу | 68 |
| 2 МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ | 70 |
| 2.1 Методы исследования | 70 |
| 2.2 Организация исследования | 76 |
| 2.3 Методы статистической обработки полученных результатов | 79 |
| Выводы по второму разделу | 80 |
| 3 АВТОРСКАЯ МЕТОДИКА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИЛОВОЙ И СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ПЛОВЦОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ | 81 |
| 3.1 Педагогические и физиологические компоненты авторской методики... .. | 81 |
| 3.2 Специальное оборудование, применяемое в тренировочном процессе при использовании авторской методики | 97 |
| Выводы по третьему разделу | 99 |
| 4 ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОРСКОЙ МЕТОДИКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ВНЕДРЕНИЯ В ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ПРОЦЕСС ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ | 100 |
| 4.1 Влияние авторской методики на силовую и скоростно-силовую подготовку пловцов | 100 |
| 4.2 Влияние авторской методики на физиологические и функциональные компоненты соревновательной деятельности пловцов | 117 |
| Выводы по четвертому разделу | 136 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 138 |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ | 142 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 145 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | 158 |

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей диссертационной работе использованы ссылки на следующие стандарты:

1. Закон Республики Казахстан «О физической культуре и спорте» от 3 июля 2014 г. № 228 – V ЗРК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2021 г.).

2. Государственный общеобязательный стандарт высшего образования от 1 ноября 2018 года №17669.

3. Концепция развития физической культуры и спорта Республики Казахстан до 2025 года от 11 января 2016 года №168.

4. Постановление Правительства Республики Казахстан от 23 апреля 2020 года № 242 «Об утверждении Комплексного плана по развитию физической культуры и массового спорта на 2020-2025 годы».

5. Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан на 2020-2025 годы от 26 декабря 2019 года №982.

6. Приказ Министра культуры и спорта Республики Казахстан от 20 октября 2014 года № 42. «Об утверждении возраста спортсменов по видам спорта в физкультурно-спортивных организациях, в которых осуществляется учебно-тренировочный процесс по подготовке спортивного резерва и спортсменов высокого класса». Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 19 ноября 2014 года № 9881 (*Приложение А*).

7. Приказ Министра культуры и спорта Республики Казахстан от 22 ноября 2014 года № 106 «Правила деятельности школ высшего спортивного мастерства, в которых осуществляется учебно-тренировочный процесс по подготовке спортивного резерва и спортсменов высокого класса», глава 4, пункт 27 – Режим учебно-тренировочной работы и наполняемость групп определены согласно приложению 2 к настоящим Правилам (*Приложение Б*).

8. Типовая учебная программа общеобразовательной дисциплины «Физическая культура» для организаций высшего и/или послевузовского образования от 31 октября 2018 года № 603.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей диссертации использованы следующие термины с соответствующими определениями:

Баттерфляй – это стиль плавания на животе, в котором левая и правая части тела одновременно совершают симметричные движения: руки совершают широкий и мощный гребок, приподнимающий тело пловца над водой, ноги и таз совершают волнообразные движения [1].

Брасс – это стиль спортивного плавания на груди, при котором руки и ноги выполняют симметричные движения в плоскости, параллельной поверхности воды. Этим он и отличается от стиля баттерфляй с симметричными движениями в вертикальной плоскости, и кроля с попеременными движениями рук и ног [2].

Плавание вольным стилем – дисциплина плавания, в которой пловцу разрешается плыть любыми способами, произвольно меняя их по ходу дистанции [3].

Выносливость – способность длительно выполнять упражнения без снижения их эффективности [4].

Внеклеточная жидкость – жидкость, находящаяся вне клеток. У взрослых на внеклеточную жидкость приходится 1/3 всей жидкости, или 20-25 % массы тела [5].

Внутриклеточная жидкость – жидкость, содержащаяся внутри клеток. У взрослых на внутриклеточную жидкость приходится 2/3 всей жидкости, или 30-40 % массы тела [5].

Комплексное плавание – плавательная дисциплина, в ходе которой спортсмены поочередно плывут четырьмя разными стилями [6].

Кондиционная подготовка – физическая подготовка, направленная на увеличение физических показателей в навыках, требующих физической силы, мощности, скорости и выносливости [7, с. 19].

Кондиционная тренировка – целенаправленная работа развивающего характера, целью которой является развитие специальных физических качеств, требуемых спортсмену в избранном виде спорта [7, с. 246].

Кроль – это один из стилей плавания, в котором попеременно выполняются движения руками, а ноги осуществляют активные удары по воде, позволяя, таким образом, пловцу двигаться быстрее [8].

Кроль на спине – это вид плавания, основу техники которого составляют гребковые, попеременные движения руками в сочетании с работой ног. По своей структуре кроль на спине напоминает кроль на груди, только в перевернутом виде [9].

Общая физическая подготовка – процесс гармонического развития двигательных качеств, направленных на всестороннее физическое развитие человека [10].

Подтягивание на перекладине – базовое физическое упражнение, развивающее группы мышц верхней части тела: широчайшие, бицепсы, брахиалис, предплечья. Выполняется в висячем положении и представляет собой поднятие и опускание тела с помощью рук [11].

Порог анаэробного обмена (ПАНО) – это уровень интенсивности нагрузки, при котором концентрация лактата в крови начинает резко повышаться, поскольку скорость его образования становится выше, чем скорость утилизации [12].

Приседания со штангой на спине – выполняются с удержанием штанги на нижней части трапециевидных мышц спины [13].

Сила – способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных усилий [14].

Скоростно-силовые качества – это способность человека противостоять внешним сопротивлениям, достигать максимальных силовых показателей в кратчайшее время [15].

Специальная физическая подготовка – процесс воспитания физических качеств, обеспечивающий преимущественное развитие тех двигательных способностей, которые необходимы для конкретной спортивной дисциплины или вида трудовой деятельности [16].

Физическая подготовка – процесс, направленный на развитие физических качеств, способностей, двигательных умений и навыков с учетом социально-демографических характеристик вида деятельности человека [17].

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

| | |
|-------------|---|
| АТФ | аденозинтрифосфат |
| АнП | анаэробный порог |
| АэП | аэробный порог |
| БМВ | быстрые мышечные волокна |
| БМЕ | быстрые мышечные единицы |
| БС | быстро сокращающиеся |
| ВСМ | высшее спортивное мастерство |
| ДГ | длина гребков |
| ИГ | индекс гребков |
| КГ | контрольная группа |
| КИО | коэффициент использования кислорода (O ₂) |
| КП | кислородный пульс |
| КФ | креатинфосфат |
| МАМ | максимальная аэробная мощность |
| МВТ | малообъемные высокоинтенсивные тренировки |
| ММЕ | медленные мышечные единицы |
| МПК | максимальное потребление кислорода |
| ОМВ | окислительные мышечные волокна |
| ОФП | общая физическая подготовка |
| ПАО | порог аэробного обмена |
| ПМ | повторный максимум |
| СД | соревновательная деятельность |
| ССС | сердечно-сосудистая система |
| СФП | специальная физическая подготовка |
| ТВИ | тренировки высокой интенсивности |
| ТБО | тренировки большого объема |
| УТЗ | учебно-тренировочные занятия |
| УКСО | ультракороткие соревновательные отрезки |
| ФВ | функциональная возможность |
| ФП | функциональная подготовленность |
| ЧГ | частота гребков |
| ЧСС | частота сердечных сокращений |
| ЦНС | центральная нервная система |
| ЭГ | экспериментальная группа |
| X | среднеарифметическая величина |
| m | стандартная ошибка среднего арифметического значения |
| F | коэффициент эффективности плавания |
| S | расстояние, преодоление за один цикл гребка |
| VA | коэффициент вариации |
| t | критерий Стьюдента |
| r | коэффициент корреляции |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы диссертации. В истории спорта независимого Казахстана плавание занимает не приоритетную, но ключевую роль. На международной арене за последние пятнадцать лет казахстанским пловцам удалось завоевать золото и бронзу Чемпионата мира в 2006 году на дистанции 200 метров брассом, и на Олимпийских играх в Рио-Дэ-Жанейро в 2016 году казахстанским пловцом Дмитрием Баландиным было завоевано золото также на дистанции 200 м брассом. Национальная сборная команда уверенно занимает призовые места на Азиатских играх начиная с 1994 года. Данный факт позволяет сделать вывод о том, что казахстанское плавание находится на достойном уровне не только в Азии, но и на мировой арене. Однако на сегодняшний день остро встала проблема подготовки высококвалифицированных пловцов. На Олимпийских играх в Токио 2020 года национальная сборная команда по плаванию имела лишь одного спортсмена, сумевшего пройти квалификационный отбор. На Олимпийских играх в Париже 2024 года нашу страну смогут представить лишь юные пловцы при условии прохождения процедуры квалификационного отбора. Такая же ситуация складывается и на предстоящих Азиатских играх 2023 года. Данная проблема обусловлена очень низким потенциалом высококвалифицированного спортивного резерва. В силу того, что осуществляемый на сегодняшний день процесс подготовки пловцов высокой квалификации находится на грани исчерпания своего потенциала, наблюдается острая необходимость обоснованности с научной точки зрения современной методики совершенствования их мастерства в Республике Казахстан. Как тренеры, так и исследователи заинтересованы в том, чтобы выявить новые, более эффективные средства и методы подготовки пловцов на базе мирового опыта, основанные на повышении уровня функциональных систем организма, определяющих результативность соревновательной деятельности пловца.

Президент Республики Казахстан после выступления наших спортсменов на Олимпийских играх в Токио-2020 справедливо отметил, что результат не соответствует спортивному потенциалу страны. С данным заявлением невозможно не согласиться, так как в республике для занятия плаванием функционируют 368 бассейнов во всех регионах, 24 из которых имеют олимпийский стандарт 50 метров. В Концепции развития физической культуры и спорта Республики Казахстан до 2025 года отмечены ключевые проблемы отрасли (наше диссертационное исследование охватывает пункты 4 и пункт 9) [18]:

- 1) низкий охват населения систематическими занятиями спортом и физической культурой по сравнению с ведущими зарубежными странами;
- 2) сфера спорта недостаточно раскрывает объединяющую нацию идеологию единства и патриотизма;
- 3) недостаточная интеграция социально уязвимых слоев населения в массовый спорт и физическую культуру;

4) отсутствие скоординированной стратегии проведения научных исследований в области спорта и физической культуры, включая социологические опросы населения;

5) слабое использование потенциала государственно-частного партнерства;

6) недостаточное информационное сопровождение, включая популяризацию здорового образа жизни через интернет-ресурсы;

7) слабо развитая спортивная инфраструктура в сельской местности;

8) низкий охват детей, систематически занимающихся детско-юношеским спортом;

9) дефицит квалифицированных кадров, в том числе в сфере спортивного менеджмента и бизнеса, а также по адаптивной физкультуре;

10) низкая оснащенность спортивным инвентарем, особенно в сельской местности.

Основной целью Концепции является формирование эффективной модели государственной политики в области физической культуры и спорта, призванной мобилизовать спортивный потенциал нации в качестве объединяющего начала и главной движущей силы интенсивного развития массового спорта и спорта высших достижений.

Масштаб поставленной цели предполагает решение следующих основных задач:

1) формирование на основе межведомственного подхода общенациональной системы физкультурно-спортивного воспитания населения;

2) активное вовлечение граждан в спортивную жизнь страны, независимо от возраста и социального статуса;

3) повышение конкурентоспособности отечественного спорта на международной арене, поддержка региональных спортивных сообществ, формирование общенациональных спортивных брендов;

4) расширение спектра информационной работы с целью популяризации спорта и спортивного образа жизни среди широких слоев населения;

5) расширение рынка доступных спортивных и физкультурно-оздоровительных услуг через развитие сети спортивной инфраструктуры и клубов по видам спорта;

6) реализация идеи общенационального патриотизма через возрождение и развитие национальных видов спорта в целях переориентирования на программную статью Главы государства от 12 апреля 2017 года "Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания" [19].

В принципах реализации Концепции под пунктом 6 отмечена необходимость ориентации на лучшие отечественные и мировые практики в целях совершенствования организационно-правовых механизмов развития отрасли. В период глобализации важное значение имеют дальнейшее укрепление и продвижение спортивного имиджа Казахстана на мировой спортивной арене, а также интеграция в международное спортивное сообщество. В рамках развития спорта высших достижений отмечена необходимость продолжить работу по совершенствованию системы подготовки спортсменов высокого класса,

увеличению числа перспективных спортсменов, способных участвовать в республиканских и международных соревнованиях, а также необходимость создать и развивать собственную научную базу для обеспечения эффективности спорта высших достижений и массового спорта [18].

На современном этапе подготовки пловцов достаточно четко фиксируется проблема научного обоснования современной методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов, так как устоявшаяся система базируется на выполнении большого тренировочного объема. Существует мнение, что высококвалифицированный пловец должен проплыть минимум по 6000 метров за одну тренировочную сессию, однако двадцать шесть из тридцати пяти (74%) олимпийских дистанций по плаванию проводятся на дистанциях до 200 метров, средняя продолжительность которой составляет около 2 минут. Несмотря на короткую продолжительность большинства дистанций по плаванию, традиционная практика тренировочного процесса обычно включает в себя большие тренировочные объемы (то есть общая продолжительность и количество проплываемых километров). Во многих случаях тренировочные объемы по плаванию значительно превышают объемы в других циклических видах спорта, таких как бег, гребля и велоспорт. Наиболее часто большие объемы используются на молодежном уровне, где они могут варьироваться от 14 до 26 часов в неделю за 8-12 тренировочных сессий [20]. Однако в мировой практике подготовки высококвалифицированных пловцов все больше наблюдается тенденция уменьшения объема плавания и увеличение уровня интенсивности тренировочных нагрузок за счет внедрения большого количества плавательных отрезков (от 15 до 50 м) с применением специального оборудования. Данная тенденция вызвана необходимостью совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов, так как именно эти качества играют ключевую роль при выполнении предельного уровня физических нагрузок продолжительностью до двух минут.

Исходя из вышеизложенного, актуальность нашего диссертационного исследования имеет не только прикладную практическую, но и государственную значимость в масштабах отрасли. Перед нами стояла задача разработки методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокого уровня и поиска оптимальных и новых решений, которые позволили бы казахстанским пловцам достигать более высоких спортивных результатов на мировой арене.

В спортивной науке выявлен достаточно большой объем опытно-экспериментальных данных, позволяющих сделать теоретический обзор и обобщение различных вариантов тренировочных методик как на суше, так и в воде. Однако следует отметить, что осуществленные к данному времени исследовательские работы все еще не позволяют получить необходимую информацию о спортивно-педагогических, биохимических и физиологических принципах подготовки высококвалифицированных пловцов. Многие исследования в основном представляют собой дискуссионный материал и нередко противоречат друг другу, что подтверждает сложность и разнообразие спортивной тренировки пловца.

Обзор научных исследований, описывающих особенности процесса совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки квалифицированных пловцов, позволяет выделить ряд **следующих противоречий:**

- на спортивно-педагогическом уровне – между потребностью современной системы подготовки и недостаточным объемом литературных данных по вопросу методики совершенствования развития специальных качеств высококвалифицированных пловцов;

- в научно-теоретическом плане – актуальность тем диссертационных исследований определяется расхождениями во взглядах, подходах и позициях специалистов к процессу совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных пловцов;

- на научно-методическом уровне существует противоречие между практикой повышения уровня силовых и скоростно-силовых качеств высококвалифицированных пловцов, имеющей стихийный, самодеятельный характер, и ее научно-теоретическим обоснованием, что пока не позволяет вывести наиболее эффективную методику совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки, основанной на современном мировом опыте.

В целом дальнейшее совершенствование силовых и скоростно-силовых качеств в плавании нуждается в научном обосновании важнейших принципов (закономерностей) построения тренировочного процесса. На основе взаимосвязи спортивно-педагогических, физических, биомеханических и физиологических параметров возникает необходимость формирования современных теоретических и опытно-экспериментальных данных о совершенствовании силовой и скоростно-силовой подготовки. В связи с этим и в соответствии с научно-педагогическими тенденциями подготовки высококвалифицированных спортсменов определено направление нашей исследовательской работы.

Таким образом, **проблема** заключается в том, что существующая методика подготовки пловцов высокой квалификации, широко используемая тренерами нашей страны, утрачивает свою актуальность в связи со стремительным развитием плавания на мировой арене. К сожалению, лишь некоторое количество современных зарубежных научных исследований переведено на русский язык и доступно широкому кругу тренеров по плаванию в нашей стране. Актуальность решения данной проблемы и определила **цель** нашей диссертационной работы, которая состояла в разработке, теоретическом и экспериментальном обосновании методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации юношей и девушек от 16 до 20 лет.

Ведущая идея исследования. Методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации должна базироваться на принципах периодизации ультракоротких соревновательных плавательных отрезков и реализации подготовки, включающей в себя:

- возможность развития общих силовых качеств высококвалифицированных пловцов;

- возможность развития специальных скоростно-силовых качеств высококвалифицированных пловцов;
- систему контроля уровня развития силовых и скоростно-силовых качеств высококвалифицированных пловцов;
- систему контроля физиологических и функциональных процессов обеспечения двигательных действий спортсмена.

Объект исследования – учебно-тренировочный процесс пловцов высокой квалификации юношей и девушек от 16 до 20 лет.

Предмет исследования – методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации юношей и девушек от 16 до 20 лет.

Задачи исследования:

1. Определить научно-теоретические аспекты проблемы методики подготовки пловцов высокой квалификации.
2. Разработать авторскую методику совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации на основе теоретических данных и использования положительного опыта выступления пловцов лидирующих стран в данном виде спорта на мировой арене.
3. Экспериментально обосновать эффективность внедрения авторской методики в учебно-тренировочный процесс высококвалифицированных пловцов на основе изучения динамики физиологических показателей, уровня антропометрического и компонентного состава тела, общих силовых и скоростно-силовых качеств.
4. Определить зависимость уровня специальной подготовленности высококвалифицированных пловцов на основе полученных педагогических и физиологических данных и обусловить модельную характеристику физических и функциональных кондиций пловцов высокой квалификации.

Гипотеза исследования. Для достижения поставленной цели исследования мы руководствовались гипотезой, которая заключается в том, что методику совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации мы сможем разработать при условии, если будут реализованы необходимые действия в следующей последовательности:

- определение научно-теоретических аспектов проблемы выбора методики подготовки пловцов высокой квалификации;
- изучение исходного уровня общих силовых качеств высококвалифицированных пловцов;
- изучение исходного уровня специальных скоростно-силовых качеств высококвалифицированных пловцов;
- выявление способов повышения уровня силовых и скоростно-силовых качеств пловцов высокой квалификации;
- разработка и внедрение авторской методики в учебно-тренировочный процесс высококвалифицированных пловцов.

Мы полагаем, что реализация авторской методики подготовки позволит улучшить силовые и скоростно-силовые качества пловцов в увеличении

скорости плавания и коэффициента эффективности плавания, что положительно скажется на их соревновательной деятельности.

Научная новизна результатов, полученных в работе, заключается в том, что впервые в Казахстане:

- определены научно-теоретические аспекты проблемы методики подготовки пловцов высокой квалификации;

- выявлен исходный уровень физиологического состояния организма, антропометрического и компонентного состава тела, общих силовых и специальных скоростно-силовых качеств квалифицированных пловцов;

- разработана и экспериментально обоснована авторская методика совершенствования силовых и скоростно-силовых качеств пловцов высокой квалификации;

- определена модельная характеристика физических и функциональных кондиций пловцов высокой квалификации.

Теоретико-методологической основой исследования явились труды по:

- теории и методике спорта: Верхошанского Ю.В. (1977) [21], Платонова В.Н. (2019) [22], Вайцеховского С.М. (1976) [23];

- спортивной медицине: Bencke J. (2002) [24], Faude O. (2008) [25], Deminice R. (2010) [26];

- общей и спортивной физиологии человека: Солопова И.Н. (2010) [27];

- биохимии человека, биохимии и биоэнергетики мышечной деятельности: Эдлева А. (2002) [28], Селуянова В.Н. (1993) [29], Barbosa T.M. (2011) [30];

- биомеханическим основам спортивной тренировки (подготовки): Авдиенко В.Б. (2018) [31], Sadowski J. (2012) [32];

- биохимическим основам спортивной работоспособности и контроля: Поликарпочкина А.Н. (2014) [33];

- педагогическим основам физической подготовки: Tanaka H. (1998) [34], Lucero V. (2011) [35], Ямалетдиновой Г.А. [36], Баландина В.П. [37];

- системе подготовки спортсменов высокой квалификации: Авдиенко А.Б. (2019) [38], Aspenes S. (2012) [39];

- современным основам спортивной тренировки: Голубев Г.Ю. (2006) [40], Манцевич Д.Е. (1987) [41], Girold S. (2006) [42];

- проблемам комплексной оценки функционального состояния, физического развития и физической работоспособности спортсменов: Булгаковой Н.Ж. (2001) [43], Garrido N. (2010) [44];

- статистической обработке экспериментальных данных: Капилевича Л.В. (2013) [45], Орехова Л.И. (2009) [46].

Методы исследования. Комплексность действий, направленных на решение поставленных задач, содержит в себе необходимый набор методов исследования силовых и скоростно-силовых качеств пловцов, а именно:

1. Теоретический анализ научно-методической литературы.

2. Педагогическое тестирование - определение уровня силовых и скоростно-силовых качеств (мониторинг, анализ).

3. Физиологическое тестирование - определение уровня физиологических и функциональных компонентов соревновательной деятельности пловцов.

4. Педагогический эксперимент по внедрению авторской методики в тренировочный процесс пловцов высокой квалификации и обоснованию ее эффективности.

5. Методы математической (статистической) обработки экспериментальных данных.

Научно-правовую основу диссертационной работы составляют нормативно-правовые акты, регламентирующие функционирование и развитие физической культуры и спорта в Республике Казахстан.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Проведенный анализ научно-теоретических аспектов методики подготовки пловцов высокой квалификации свидетельствует о необходимости разработки современной методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки, которая будет основана на использовании зарубежного опыта и научно обоснована результатами педагогического эксперимента. При этом следует особо подчеркнуть, для того чтобы планировать и управлять тренировочным процессом, направленным на развитие силовых и скоростно-силовых качеств, следует ориентироваться на физиологические процессы обеспечения двигательных действий спортсмена.

2. Авторская методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации должна базироваться на четырех компонентах, направленных на:

- совершенствование скоростно-силовых качеств;
- развитие силы и мощности плавания;
- повышение уровня анаэробного порога энергообеспечения;
- развитие уровня максимального потребления кислорода.

Учебно-тренировочные занятия должны быть построены с ориентиром на физиологические процессы энергообеспечения двигательных действий спортсмена и по принципу периодизации ультракоротких соревновательных плавательных отрезков.

3. Разработанная авторская методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации является более эффективной по сравнению с традиционной методикой и позволяет организовать планирование тренировочного процесса, руководствуясь физиологическими принципами энергообеспечения и акцентированно развивая уровень ключевых физических возможностей в соревновательной деятельности пловца, что в результате приводит к улучшению показателей длины гребка, частоты гребка, коэффициента эффективности, скорости плавания на уровне порога анаэробного обмена и, соответственно, абсолютной соревновательной скорости плавания.

4. Зависимость уровня специальной подготовленности высококвалифицированных пловцов от физиологических факторов, определяется постоянной динамической связью. Она выражается в высокой корреляционной взаимосвязи у юношей между скоростно-силовыми

показателями верхнего плечевого пояса и функциональными показателями организма, а именно:

- между коэффициентом эффективности техники плавания и скоростью выполнения подтягивания на перекладине;

- между скоростью плавания на уровне ПАНО и мощностью выполнения подтягивания на перекладине.

У девушек наблюдается высокая корреляционная взаимосвязь функциональных показателей со скоростно-силовыми показателями ног, а именно:

- коэффициентом эффективности техники плавания с параметрами скорости вертикального прыжка;

- скоростью плавания на уровне ПАНО с параметрами скорости вертикального прыжка.

Динамическая связь выражена в формате прямой связи, при которой с увеличением силовых и скоростно-силовых показателей происходит увеличение значений физиологических и функциональных возможностей организма, что в свою очередь и определяет модельную характеристику физических и функциональных кондиций пловцов высокой квалификации.

Теоретическая значимость работы заключается в обосновании научно-теоретических аспектов решения проблемы методики подготовки пловцов высокой квалификации и применении разработанных рекомендаций научно-методического характера по совершенствованию силовых и скоростно-силовых качеств пловцов высокой квалификации.

Практическая значимость осуществленного исследования состоит в том, что тренеры и специалисты, обеспечивающие подготовку пловцов высокого уровня, в процессе применения авторской методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки смогут достигнуть более высокого уровня развития общих и специальных физических качеств, влияющих на соревновательную деятельность высококвалифицированных пловцов. Практическая эффективность авторской методики подтверждается результатами выступления экспериментальной группы на чемпионате Республики Казахстан по плаванию в 2020 г. (Приложение В).

Обоснованность и достоверность результатов исследования обеспечивается: конкретностью и аргументированностью методологических положений, реализацией совокупности теоретических и практических задач, соответствующих объекту, предмету, цели и задачам исследования; наличием фактической экспериментальной работы; применением математических инструментов доказательства эффективности итогов проведенной работы.

Связь данной работы с другими НИР и различными государственными и международными программами. Диссертационная работа выполнена в тесном сотрудничестве с Национальным олимпийским комитетом Республики Казахстан; в соответствии с концепцией развития физической культуры и спорта Республики Казахстан до 2025 года от 11 января 2016 года № 168; с Постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 апреля 2020 года № 242 «Об утверждении Комплексного плана по развитию

физической культуры и массового спорта на 2020-2025 годы»; Приказом Министра культуры и спорта Республики Казахстан от 20 октября 2014 года № 42 «Об утверждении возраста спортсменов по видам спорта в физкультурно-спортивных организациях, в которых осуществляется учебно-тренировочный процесс по подготовке спортивного резерва и спортсменов высокого класса»; Приказом Министра культуры и спорта Республики Казахстан от 22 ноября 2014 года № 106 «Правила деятельности школ высшего спортивного мастерства, в которых осуществляется учебно-тренировочный процесс по подготовке спортивного резерва и спортсменов высокого класса»; на кафедре «Гимнастики и плавания» Казахской академии спорта и туризма в соответствии: со стратегией развития Казахской академии спорта и туризма на 2020-2025 годы; Планом НИР КазАСТ на 2019-2023 гг.; с Законом Республики Казахстан «О физической культуре и спорте» от 3 июля 2014 г. № 228 – V ЗРК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2021 г.); в рамках проекта «Разработка научно-обоснованных предложений по повышению технической подготовленности и совершенствованию психолого-педагогического сопровождения подготовки спортивного резерва в водных видах спорта» грантового финансирования по научным и (или) научно-техническим проектам на 2021-2023 годы Министерства образования и науки Республики Казахстан (ИРН AP09260551).

Личный вклад диссертанта заключается в:

- проведенном анализе научных данных литературных и интернет-ресурсов, раскрывающих вопрос о проблеме исследования существующих методов, методик и средств развития силовых и скоростно-силовых качеств у высококвалифицированных пловцов;

- разработке и научно-практическом обосновании авторской методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных пловцов, которая была апробирована в ходе педагогического эксперимента с участием пловцов национального уровня подготовки;

- определении модельной характеристики физических и функциональных кондиций пловцов высокой квалификации.

Апробация работы. Авторская методика была апробирована при подготовке к Олимпийским играм в Токио-2020, чемпионату республики, Азиатским играм-2023 и в ряде детско-юношеских спортивных школ Республики Казахстан. Изданы: электронное учебное пособие «Swimming» на английском языке; учебное пособие «Теория и методика преподавания водных видов спорта».

Авторская методика была одобрена аккредитованной Федерацией водных видов спорта Республики Казахстан, Национальным Олимпийским комитетом Республики Казахстан, ДЮСТШ №5 города Алматы (акты внедрения размещены в приложении Г).

Публикация результатов исследования. Полученные результаты научно-исследовательской работы представлены в 7 научных публикациях, в том числе: 6 статей в научных журналах, рекомендованных Комитетом по

обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан; 1 статья в журнале, входящем в международную базу Scopus (процентиль журнала на момент публикации статьи 60 в категории физиотерапии, спортивной терапии и реабилитации).

В тексте диссертационного исследования использованы материалы, опубликованные автором в следующих статьях журналов.

В журнале Journal of Physical Education and Sport (Румыния):

1. Gussakov I., Nurmukhanbetova D., Kulbayev A., Yermakhanova A., Lesbekova R., Potop V. The impact of the high level of intensity training process on the performance and recovery of young swimmers at the national level (2021).

Вклад авторов: идея работы, планирование и проведение эксперимента, сбор и обработка данных, написание статьи – Gussakov I.; научное консультирование, редактирование статьи – Nurmukhanbetova D.; подготовка материала для теоретического анализа – Kulbayev A., Yermakhanova A., Lesbekova R., Potop V.

В журнале «Теория и методика физической культуры» (КазАСТ, Казахстан):

1. Гусаков И.В., Нурмуханбетова Д.К., Афзалова А.Н., Курбацкая А.В., Таликин В.А. Обзор методов тренировок пловцов в рамках подготовки к олимпийским играм (2020).

Вклад авторов: идея работы, написание статьи – Гусаков И.В.; научное консультирование и редактирование статьи - Нурмуханбетова Д.К.; подготовка материала для теоретического анализа, сбор и обработка данных, статистический анализ данных – Афзалова А.Н., Курбацкая А.В., Таликин В.А.

2. Гусаков И.В., Нурмуханбетова Д.К., Кудашова Л.Р., Афзалова А.Н., Кыдырбаева Д.Б. Биопедагогическая методология управления анаэробными возможностями юных пловцов высокой квалификации (2020).

Вклад авторов: идея работы, написание статьи – Гусаков И.В.; подготовка материала для теоретического анализа, сбор и обработка данных, научное консультирование, редактирование статьи – Нурмуханбетова Д.К.; статистический анализ данных – Кудашова Л.Р., Афзалова А.Н., Кыдырбаева Д.Б.

3. Гусаков И.В., Нурмуханбетова Д.К., Кефер Н.Э. Анализ индивидуальных скоростно-силовых качеств спортсменов, установивших Мировой рекорд на дистанции 200 метров брассом (2021).

Вклад авторов: идея работы, написание статьи – Гусаков И. В.; подготовка материала для теоретического анализа, сбор и обработка данных, научное консультирование, редактирование статьи – Нурмуханбетова Д.К., Кефер Н.Э.

4. Гусаков И.В. Метод высокоинтенсивных тренировок как способ повышения уровня скоростно-силовых качеств пловцов (литературный обзор) (2021).

Вклад авторов: идея работы, подготовка материала для теоретического анализа, сбор и обработка данных, написание статьи, редактирование статьи – Гусаков И.В.

5. Гусаков И.В., Нурмуханбетова Д.К., Лесбекова Р.Б. Біліктілігі жоғары жүзушілерді күштік даярлаудың құралдары мен әдістерін жетілдіру әдістемесін қолдану (2022).

Вклад авторов: идея работы, подготовка материала для теоретического анализа, сбор и обработка данных, написание статьи – Гусаков И.В.; научное консультирование, редактирование статьи – Нурмуханбетова Д.К.; перевод статьи на казахский язык – Лесбекова Р.Б.

В журнале «Вестник КазНУ». Серия «Педагогические науки» (КазНУ им. Аль-Фараби, Казахстан):

6. Гусаков И.В., Ермаханова А.Б., Нурмуханбетова Д.К. Аналитический обзор зарубежных исследований в области спортивного резерва (2021).

Вклад авторов: идея работы, подготовка материала для теоретического анализа, сбор и обработка данных, написание статьи – Гусаков И.В.; научное консультирование, редактирование статьи – Нурмуханбетова Д.К., Ермаханова А.Б.

Регистрация авторского права на авторскую методику выдана Национальным институтом интеллектуальной собственности Министерства юстиции Республики Казахстан со свидетельством о внесении сведений в Государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом №28355 от 18 августа 2022 года. Вид объекта авторского права: произведение науки. Название объекта: Методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных пловцов (Приложение 3). Также некоторые результаты исследования входят в содержание электронного пособия «Swimming», зарегистрированного Национальным институтом интеллектуальной собственности Министерства юстиции Республики Казахстан со свидетельством о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом № 22563 от 23 декабря 2021 года. Вид объекта авторского права: программа для ЭВМ. Название объекта: Электронное пособие «Swimming» на английском языке. ReactJs (Приложение II).

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 4 разделов, заключения, практических рекомендаций, списка использованных источников и приложений. Материалы диссертационного исследования изложены на 157 страницах, содержат 38 таблиц и 18 рисунков. В работе использовано 169 источников литературных данных и данных интернет-ресурсов.

В первом разделе диссертации представлен анализ научно-теоретических аспектов методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации. Подробно изучаются понятия скорости и силы, а также приводятся методологические и физиологические основы силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокого уровня квалификации.

Во втором разделе диссертации представлены методы исследования физических и функциональных данных и результаты статистической обработки.

В третьем разделе диссертации описывается разработанная нами авторская методика развития силовых и скоростно-силовых качеств пловцов высокой квалификации.

В четвертом разделе диссертации представлены результаты внедрения авторской методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки в тренировочный процесс пловцов высокой квалификации. На основании чего обосновывается и доказывается эффективность разработанной методики.

В заключении представлены основные выводы на основании полученных результатов проведенного диссертационного исследования и практические рекомендации.

В приложении представлены:

1. Приложение 1 к приказу Министерства культуры и спорта Республики Казахстан от 20 октября 2014 года № 42. Возраст спортсменов по видам спорта в физкультурно-спортивных организациях, в которых осуществляется учебно-тренировочный процесс по подготовке спортивного резерва и спортсменов высокого класса.

2. Приложение 2 к Правилам деятельности школ высшего спортивного мастерства, в которых осуществляется учебно-тренировочный процесс по подготовке спортивного резерва и спортсменов высокого класса.

3. Выписка из протоколов чемпионата Республики Казахстан по плаванию 2019 и 2020 годов.

4. Акты внедрения разработанной методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки.

5. Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом. (Методика).

6. Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом. (Электронное учебное пособие).

7. Образец согласия о сборе биометрических данных и использование их в научных целях.

1 АНАЛИЗ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ МЕТОДИКИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИЛОВОЙ И СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ПЛОВЦОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

1.1 Методологические основы силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации

Подготовка высококвалифицированных пловцов представляет собой многоэтапный процесс формирования физической и функциональной подготовленности спортсмена с целью достижения высокого спортивного результата. Для этого в практике современного спортивного плавания используется ряд методик спортивной тренировки, обеспечивающих достижение поставленных задач.

В своей работе Солопов И.Н. (2010) указывает, что «специальная физическая и функциональная подготовка пловцов представляет собой базовое и многогранное свойство организма спортсмена, являющееся итогом совершенствования уровня физиологических механизмов» [27, с. 4].

Стоит отметить, что физическая подготовка и функциональная подготовленность спортсмена формируются на основе взаимосвязи функционирования физиологических систем, которые преимущественно задействованы в соревновательной деятельности пловцов [33, с. 86].

Солопов И.Н. (2010) указывает на то, что «общее направление развития приспособленности организма квалифицированных спортсменов к тренировочным и соревновательным нагрузкам разного характера зависит от последовательной многолетней приспособленности к соревновательной деятельности. На этапе высшего спортивного мастерства важнейшее значение приобретают факторы «экономичности» при сохранении высокого уровня значимости факторов мобилизации» [27, с. 78].

В спорте высших достижений экономичность функционирования проявляется в трех аспектах:

- техническая (биомеханическая) экономичность - выражается в совершенствовании элементов спортивной техники, формировании эффективной структуры движений (положение тела пловца, амплитуда движений, направление движений, форма траектории, скорость движений, темп и ритм движения) и взаимодействии сил, участвующих в движении;

- функциональная экономичность - проявляется в развитии процессов приспособления и совершенствовании средств функционирования физиологических систем и организма в целом;

- антропометрическая экономичность - обуславливается своеобразным телосложением (масса и длина тела, объем мышечной массы, процент соотношения жировой ткани в организме и др.) [27, с. 18]

В качестве показателей экономичности функционирования организма рассматривают различные стороны, регулируемые в период мышечного покоя (ЧСС в покое), а при максимальных физических нагрузках экономичность характеризуется как ватт-пульс ($W/ЧСС$), кислородный пульс (КП),

коэффициент использования кислорода из вдыхаемого воздуха (КИО₂) и др. [27, с. 67].

Непосредственно в плавании наиболее часто в качестве критериев функциональной экономичности используются величины порога анаэробного и аэробного обмена (ПАНО и ПАО), активное сопротивление при плавании, коэффициент движений в воде и коэффициент техники.

Таким образом, методики спортивной тренировки пловцов сводятся к планомерному увеличению скорости плавания и увеличению мощности функциональных систем. Путем изучения соответствующих литературных источников нами установлены два основных подхода для решения поставленной задачи:

1. Повышение физической и физиологической мощности спортсмена.
2. Оптимизация гидродинамических составляющих техники плавания.

Оба подхода крайне важны в системе спортивной подготовки (СП) пловца высокой квалификации. В то же время следует подчеркнуть, что прирост мощности функциональных систем пловца имеет лимитированный резерв увеличения скорости плавания. На уровне мастера спорта методика повышения абсолютной мощности не может играть основную роль в подготовке. На стадии высшего спортивного мастерства именно оптимизация гидродинамических составляющих играет ключевую роль.

Авторы Авдиенко В.Б. и Солопов И.Н. (2019) отмечают, что «простое увеличение развиваемой тотальной продвигающей силы движителей пловца в цикле плавательных движений избранным стилем плавания не приводит к приросту максимальной скорости плавания. Как правило, это приводит к повышению активного гидродинамического сопротивления у спортсмена. Становится очевидным, что именно на это и ориентировано подавляющее большинство индивидуальных тренировочных программ спортсменов. Вместе с тем повышение скорости плавания может быть достигнуто путем использования оптимальных, а не максимальных значений продвигающих механизмов пловца. Оптимальные по величине и траектории динамические характеристики работы механизмов приводят к снижению активного гидродинамического сопротивления без влияния на итоговый результат – достижение максимальной скорости плавания».

Также авторы утверждают, что «достижение оптимального баланса повышения величины двигательных механизмов пловца и уменьшение активного гидродинамического сопротивления возможно посредством технологии, включающей три основных и взаимосвязанных составляющих: тренировочные упражнения, тренировочные категории и специальные технические устройства, например тренажер гидродинамического лидирования» [38, с. 56].

В качестве примера авторы приводят схему тренировочных нагрузок (таблицы 1 и 2), обеспечивающих синхронное увеличение наращивания мощности механизмов и уменьшение гидродинамического сопротивления [38 с. 19; 47].

Таблица 1 – Пример тренировочной серии для высококвалифицированного пловца, специализирующегося на дистанции 400 метров вольным стилем

| Количество повторений | Дистанция, м | Режим, мин. | Пульс, уд./10 сек. | Уровень лактата, ммол/л | Количество циклов, ед. | Планируемое время, мин. |
|-----------------------|--------------|-------------|--------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| 8 | 400 | 5:30 | 25-26 | 4,5 | 26-27 | 4:01 - 4:04 |
| 10 | 400 | 5:30 | 23-24 | 3,5 | 26-27 | 4:12 - 4:15 |
| 10 | 400 | 5:30 | 21-22 | 2,5 | 26-27 | 4:20 - 4:26 |
| 15 | 400 | 5:30 | 20-22 | 2,0 | 25-26 | 4:30 - 4:35 |
| 15 | 400 | 5:30 | 18-20 | 1,5 | 25-26 | 4:35 - 4:40 |

Таблица 2 – Пример тренировочной серии для высококвалифицированного пловца, специализирующегося на дистанции 200 метров стилем брасс

| Количество повторений | Дистанция, м | Режим, мин | Пульс, уд./10 сек. | Уровень лактата, ммол/л | Количество циклов, ед. | Планируемое время, мин. |
|-----------------------|--------------|------------|--------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| 4 | 200 | 3:00 | 25-26 | 4,5 | 12-13 | 2:26 - 2:30 |
| 6 | 200 | 3:00 | 23-24 | 3,5 | 12-13 | 2:28 - 2:32 |
| 8 | 200 | 3:00 | 21-22 | 2,5 | 12-13 | 2:30 - 2:34 |
| 10 | 200 | 3:00 | 20-22 | 2,0 | 11-12 | 2:32 - 2:36 |
| 12 | 200 | 3:00 | 18-20 | 1,5 | 11-12 | 2:34 - 2:38 |

В приведенных таблицах видно, что повышение функциональных возможностей предусматривает последовательное воздействие на стороны функциональной мощности, затем функциональной мобилизации, устойчивости и экономизации.

Описанные выше задачи должны решаться в рамках методики, содержащей оптимальную структуру и содержание с учетом физиологических закономерностей повышения физиологических возможностей организма, способной предусматривать уровень интенсивности тренировочного процесса благодаря повышению анаэробных возможностей на основе высокого уровня развития аэробной выносливости [48-51].

При подготовке профессионального спортсмена к важным соревнованиям особая роль отводится не только высокому потенциалу самой тренировки, но также и качественному уровню тренировочного эффекта. Комплексный состав и общий объем физической нагрузки не способны решить данный вопрос в полной мере, так как суммируют реакцию организма, когда качественный критерий физических нагрузок разной направленности выражается недостаточно и, более того, одни нагрузки могут оказывать негативное влияние на тренировочный эффект других физических нагрузок. Таким образом, целесообразно применять на отдельных этапах макроцикла однонаправленные физические нагрузки, т.е. одной преимущественной направленности тренирующего воздействия. Поэтому

кроме объема и интенсивности в качестве важнейшего механизма управления адаптационным процессом выступает специфичность тренирующего воздействия физической нагрузки [50, с. 27].

Важно подчеркнуть, что физические нагрузки различной направленности не обладают временными рамками. В процессе спортивной тренировки одни физические нагрузки постепенно заменяются другими или изменяется их преимущественная направленность. При этом предыдущие физические нагрузки готовят функционально-морфологическую основу для эффективного воздействия на организм спортсмена последующих нагрузок, а последующие нагрузки, решая свои специфические задачи, способствуют дальнейшему совершенствованию предыдущих адаптационных приобретений организма, но уже на более высоком уровне интенсивности его функционирования [50, с. 28].

Взаимосвязи физических нагрузок различной преимущественной направленности предусматривают рациональное сочетание их во времени, обеспечивающее достижение необходимого кумулятивного тренировочного эффекта [40, с. 65].

Согласно имеющемуся в нашем распоряжении экспериментальному материалу положительное взаимодействие физических нагрузок, направленных на развитие уровня выносливости, достигается упражнениями:

- аэробного характера, выполняемыми после нагрузок с алактатным анаэробным воздействием;
- аэробного характера, выполняемыми после физических нагрузок с гликолитическим анаэробным воздействием (в небольшом объеме);
- гликолитической анаэробной направленности, выполняемыми после физических нагрузок, оказывающих алактатное анаэробное воздействие.

В этих условиях предшествующая тренировочная нагрузка создает благоприятные условия для выполнения последующей нагрузки и повышает тем самым эффективность тренировочного процесса в целом [40, с. 72].

Также научно доказано, что эффективность средств и методов, направленных на увеличение уровня максимальной мощности и силы, снижается в период макроцикла, направленного на экономизацию адаптационных процессов организма [28, с. 359].

На данный момент существуют и новаторские разработки в области выстраивания тренировочной деятельности макроцикла в целом, а также и конкретно в подготовительном периоде. В большинстве данные наработки имеют практическую апробацию и дают возможность значительно увеличить эффективность тренировочного процесса пловцов [29, с. 30; 52, 53].

Ряд исследователей, таких как Верхошанский Ю.В. (1991) и Врублевский Е.П. (1988), обращают внимание на то, что тренировочный процесс представляет собой единое целое; его не стоит рассматривать как некую простую аддитивную комбинацию тех или иных макроциклов в их линейных сочетаниях [50, с. 29; 54].

Целостный характер тренировочного процесса обусловлен:

- степенью протяженности, фазностью и гетерохронностью эволюции адаптационных реакций тех или иных физиологических систем организма;

- объективной последовательностью, преемственностью и сопряженностью морфофункциональных изменений в организме и в процессе перехода от срочной адаптации к долговременному приспособлению [54, с. 34].

Результаты экспериментов, описанные в специальной литературе, позволяют сделать следующий вывод: в самом начале макроцикла, когда скорость выполнения соревновательного упражнения умеренна, будет уместным выборочно усилить режим работы двигательного аппарата инструментами специальной физической подготовки, действие которых преимущественно направлено именно на те группы мышц, которые максимально задействованы в ходе соревнования. Затем следует выполнять соревновательное упражнение, поэтапно увеличивая скорость – это послужит усиливающей движущей силой. При этом вследствие предшествующей морфофункциональной подготовки двигательного аппарата и других физиологических систем организма не возникнет перенапряжения [50, с. 26].

Отмечено также, что такая последовательность физических нагрузок в макроцикле позволяет достичь более высокой интенсивности тренировочного процесса в целом. При этом надлежащим образом учитывается степень приспособительной инертности отдельных физиологических систем и не страдает последовательность адаптационного процесса к конкретным видам спортивной нагрузки.

Основная задача средств специальной физической подготовки заключается в повышении возможности организма генерализировать энергию, которая требуется мышцам для эффективного функционирования в конкретном двигательном режиме для конкретного вида спорта. Результатом успешного управления тренировочным процессом может являться:

- развитие динамики физиологических процессов, в ходе которых продуцируется энергия для работы мышечного аппарата;
- наращивание емкости собственно энергетических источников.

Обязательным условием для реализации структуры тренировочных нагрузок в макроцикле безусловно является комплексность и согласованность действий, сконцентрированных на развитии локальной мышечной выносливости, одновременно с последовательным развитием функций ССС (сердечно-сосудистой системы) и поэтапным усилением нагрузок [50, с. 25; 55]. Не случайно Верхошанский Ю.В. (1991) расценивает тренировочный макроцикл в качестве единства трех независимых этапов, которые ориентированы на решение конечной задачи с упором на принципы последовательности, целью которых является подготовка спортсменов к соревнованиям [50, с. 26].

На каждом этапе подготовки выполняются конкретные задачи. Так, задачей общеподготовительного и специально-подготовительного этапов стоит увеличение моторно-двигательного потенциала организма, что закладывает необходимую базу для эффективной дальнейшей работы в области увеличения скорости выполнения элементов соревновательного характера. Для роста двигательного потенциала используются, главным образом, средства специальной подготовки. Этот рост четко соответствует специфике мышечной работы организма, закономерности которой определяются биологией человека.

Задача предсоревновательного этапа заключается в приобретении навыков удерживать выполнение соревновательных элементов на максимальном уровне усилий. С этой целью на данном этапе активно задействованы физические нагрузки, моделирующие соревновательную деятельность пловца.

Задача соревновательного этапа заключается в дальнейшем увеличении скорости выполнения упражнений соревновательного характера и достижении более высокого уровня соревновательных двигательных действий (ДД).

Все вышеперечисленные этапы имеют логическую последовательность. Верхошанский Ю.В. является автором теории построения и систематизации макроциклов в плавании и формулирует следующие базовые принципы:

- принцип суперпозиции;
- принцип антигликолитической направленности спортивной тренировки [50, с. 30].

Принцип суперпозиции подразумевает, что эффект следующего этапа целесообразно накладывается на эффект предыдущего и оптимальным образом учитывает требование преимущественного воздействия на нервно-мышечный аппарат. Смысл такой организации тренировки заключается в последовательном «введении в тренировку нагрузок с постепенно повышающейся силой и специфичностью их тренирующего воздействия на организм». В ходе тренировочного процесса последовательно замещаются одни физические нагрузки на другие с целью создания функционально-морфологической базы для нагрузок последующих, уже более интенсивных.

Принцип антигликолитической направленности спортивной тренировки означает, что процесс адаптации организма к упражнениям скоростного характера должен быть ориентирован на повышение выносливости с одновременной минимизацией использования гликолиза для энергообеспечения данного тренировочного процесса.

Следует отметить, что при выполнении нагрузок подобного характера необходимо основательно подготовить организм к выполнению скоростной работы. Подготовив организм, автор рекомендует начинать работу непосредственно над увеличением скорости в соревновательных условиях. С этой целью необходимо использовать нагрузки, которые позволяют наращивать мощность буферных систем организма и улучшают окислительные свойства быстрых мышечных волокон типа II [21, с. 42; 29, с. 32].

Согласно вышеупомянутым принципам, выстраивание разнонаправленных тренировок, выбор методов и средств, ориентированных на развитие функциональных возможностей профессиональных спортсменов-пловцов, должны происходить поэтапно, а следовательно, должно быть реализовано последовательное влияние сначала на параметры функциональной величины, а после этого – на параметры функциональной мобилизации, устойчивости и экономизации организма спортсмена.

Типовая схема распределения тренировочных нагрузок различной направленности воздействия и их динамика представлены в таблице 3 [48, с. 34].

Таблица 3 – Структура специальной физической и функциональной подготовки квалифицированных пловцов на разных этапах подготовительного периода тренировочного макроцикла

| Этап макроцикла | Общий объем нагрузок | Интенсивность нагрузок | Эргогенические средства | Тренировочная направленность |
|-----------------------------|----------------------|------------------------|---|------------------------------|
| Обще-подготовительный | Высокий | Низкая | Дыхательные упражнения, гипоксия и гиперкапния | Функциональная мощность |
| Специально-подготовительный | Средний | Средняя | Гипоксия и гиперкапния, дыхание с сопротивлением | Функциональная мобилизация |
| Предсоревновательный | Низкий | Высокая | Дыхание с сопротивлением, произвольная гиповентиляция | Функциональная экономизация |

Из таблицы 3 видно, что от начала до конца всего подготовительного периода постепенно снижается общий объем тренировочных нагрузок, в то время как интенсивность возрастает [40, с. 54; 49, с. 55; 56, с. 254; 57, с. 102].

Характеризуя выделенные этапы макроцикла, следует отметить, что тренировочная работа, проделанная на каждом из них, создает функциональную основу для последующего этапа. Это достигается поэтапным решением задач по развитию морфофункциональной величины (на общеподготовительном этапе), затем функциональной мобилизации – способности реализации и использовании достигнутого морфофункционального потенциала организма (на специально-подготовительном этапе) и в завершении – повышению функциональной экономизации (предсоревновательный этап) [38, с. 23].

Общей задачей общеподготовительного этапа является повышение мобилизационных возможностей организма. На предсоревновательном этапе специально-подготовительного периода основной задачей является развитие скоростных возможностей и повышение функциональной экономизации организма спортсмена [53, с. 46].

Тренировочный процесс в условиях гипоксии и гиперкапнии, дыхание с увеличенным сопротивлением повышают устойчивость организма к гипоксии [58]. При этом увеличивается время задержки дыхания на вдохе и выдохе, повышается коэффициент использования кислорода; отмечается увеличение минутного и ударного объема крови, сердечного индекса. Тренировочный процесс с дыханием через гипоксию и гиперкапнию способствует сдвигам в

дыхательной и сердечно-сосудистой системах (ССС), направленным на оптимизацию и повышение резервных возможностей организма спортсмена.

Таким образом, на каждом этапе развития силы и скорости выполняются определенные задачи, причем с каждым новым этапом этих задач становится больше по мере развития всех необходимых качеств профессионального пловца.

1.2 Силовая подготовка пловцов высокой квалификации

Плавание – это вид спорта, который требует от спортсменов высокого уровня специальной выносливости, сочетания силовых характеристик с техникой спортивного плавания. Особенность данного спорта заключается в необходимости преодоления сопротивления водной среды, что требует достаточно длительного приложения динамических усилий и обуславливает их специфику, а также особенности проявления высокого уровня силовых и других физических качеств [41, с. 26].

Умение спортсмена демонстрировать максимальную взрывную силу и уровень силовой выносливости в значительной степени определяют вероятность успешности выступления на соревнованиях вне зависимости от длины дистанции. При этом максимальной силой принято называть пик возможностей, проявляемых пловцом при максимальном сокращении мышц. Взрывной силой принято именовать способность к преодолению сопротивления водной среды с наивысшим ускорением. Силовой выносливостью называют умение сохранять высокий уровень силовых движений в течение достаточно продолжительного времени [59, с. 101]. Каждая из этих трех форм силы играет немаловажную роль в достижении спортивного результата, демонстрации скорости и специальной выносливости.

Для пловцов степень развития максимальной силы и силовой выносливости особенно важна. Как максимальная, так и взрывная силы – одни из ключевых факторов успеха в плавании на пятидесятиметровых и стометровых дистанциях, т.к. именно эти качества в значительной степени обуславливают скоростные возможности, эффективность стартового прыжка и выполнение поворота. На дистанциях длительностью от 200 до 400 м в число наиболее важных качеств спортсмена, от которых зависит его успех на соревновании, входит силовая выносливость [23, с. 121].

Силовая подготовка традиционно включает в себя общую и специальную часть. Однако в связи с тем, что в плавании регулярно возникает потребность совмещать задачи всесторонней силовой подготовки и специфического двигательного совершенствования, специалисты начали выделять промежуточный раздел силовой подготовки. В научных литературных данных этот раздел описывается как вспомогательный раздел силовой подготовки [23, с. 154]. Традиционной силовой подготовкой называют развитие общего уровня силовых качеств, не принимая во внимание особенности плавания как вида спорта. Соответственно выстраиваются методики общей силовой подготовки. Однако результатом этого зачастую становится увеличение силы тех мышц, которые в процессе плавания недостаточно задействованы и не несут значимой

нагрузки, т. е., можно сказать, происходит непроизводительное увеличение мышечной силы. Также увеличивается мышечная масса, что продуцирует снижение выносливости и ухудшение техники плавания [60, с. 15].

Принято считать, что плавание обеспечивает всестороннее физическое развитие человека, в том числе и уровень силы. Исходя из этого, некоторые тренеры высказывают сомнения в необходимости включения общей силовой подготовки в спортивную тренировку квалифицированных пловцов. С этим однако нельзя согласиться, так как многочисленные факты наличия более низкого уровня силового развития у квалифицированных спортсменов наблюдаются у спортсменов, обладающих невысоким уровнем спортивной квалификации. Еще одним фактором является то, что современное плавание в большей степени представляет собой набор сложных силовых и скоростно-силовых движений в неестественной для человека среде. Такая ситуация возникает вследствие того, что те группы мышц, которые не задействуются активно в процессе узкоспециализированной силовой подготовки, лишены достаточной нагрузки и со временем ослабевают. Более того, когда спортсмен выполняет те движения, где указанные группы мышц задействованы, их функции частично берут на себя те мышцы, которые развиты сильнее. А это, в свою очередь, продуцирует дальнейшее ослабление тех мышц, которые регулярно не получают достаточной физической нагрузки [61]. Именно силовая подготовка позволяет привести в наилучшую форму ту группу мышц, которая несет как основную, так и дополнительную нагрузку в процессе плавания. На базе общей силовой подготовки впоследствии можно реализовывать специальную силовую подготовку. Одновременно вспомогательная силовая подготовка представляет собой промежуточное звено между общей и специальной силовой подготовкой [22, с. 309; 61, с. 35].

Специальная силовая подготовка предназначена для целенаправленного усовершенствования силовых качеств тех мышц, которые в большей степени задействованы при плавании. Соответственно в рамках специальной силовой подготовки используются упражнения, максимально схожие с соревновательными в части структуры и характера функционирования всего нервно-мышечного аппарата. Важно отметить, что развитие силовых характеристик происходит, как правило, одновременно с усовершенствованием спортивной техники, расширением спектра физических и психических возможностей как неотъемлемой части спортивного мастерства [23, с. 41; 54, с. 35]. Важно понимать, что явно выраженная граница между различными видами силовой подготовки практически отсутствует. Пропорциональное соотношение того или иного вида силовой подготовки варьируется в рамках отдельных периодов спортивной тренировки, в рамках макроциклов, в рамках долговременной спортивной подготовки (период несколько лет и более). Первоначальная стадия, когда спортсмен «нарабатывает форму», во главу угла ставится общее всестороннее силовое развитие. При этом тренировочный процесс ориентирован на задействование средств общей и вспомогательной силовой подготовки. При достижении более высокого уровня подготовки упражнения общей силовой подготовки снижаются до уровня, позволяющего

поддерживать достигнутый уровень общей силовой подготовленности, а на передний план выходят упражнения вспомогательной и специальной подготовки, которым уделяется значительно больше внимания.

Отличительной чертой силовой подготовки квалифицированного пловца является достаточно высокая доля в общей структуре тренировки упражнений, ориентированных на развитие именно тех групп мышц, которые в процессе соревнований получают наибольшую нагрузку [23, с. 46]. К моменту достижения высшего спортивного мастерства у квалифицированных пловцов вполне четко определена их специализация в способе плавания и дистанции. В общем следует отметить, что процесс развития силовых способностей высококвалифицированных пловцов находится на достаточно высоком уровне, структура имеет ярко выраженный специфический характер [38, с. 44]. В общем виде процесс специальной силовой подготовки высококвалифицированных пловцов может быть представлен в виде схемы (рисунок 1).



Рисунок 1 – Специальная силовая подготовка высококвалифицированных пловцов

Тренеры, планируя соотношение силовых нагрузок, должны учитывать специфичность и структуру мышечной ткани [38, с. 35]. Структура мышечной ткани у пловцов-спринтеров отличается преимущественно высоким соотношением быстро сокращающихся (белых) мышечных волокон, которые используют для получения энергии в основном гликолиз (анаэробная система энергообеспечения) и характеризуются как быстрые, быстросокращающиеся мышечные волокна, волокна 2 типа, а также указанные в иностранной литературе как FTF (fast twitch fibres). В группе мышц, отвечающих за основные

движения в плавании на короткие дистанции, соотношение данного типа мышечных волокон может достигать 80%. Пловцы-спринтеры отличаются достаточно высокой скоростью двигательной реакции и быстротой движений, а также значительными показателями максимальной силы. Кроме того, спринтеры отличаются способностью быстро осваивать новые упражнения, особенно с большим весом.

У пловцов-стайеров в мышечной ткани преобладают медленно сокращающиеся волокна (до 90% от общего количества), отличающиеся высокой эффективностью метаболических процессов и характеризующиеся длительным временем непрерывного сокращения (выносливостью) [38, с. 42]. Стайеры не способны демонстрировать значительные величины максимальной силы, быстроты двигательной реакции и высокую скорость мышечного сокращения. Вместе с тем им присуща способность длительное время поддерживать относительно интенсивные мышечные сокращения. Нервная система отличается относительно высоким уровнем стрессоустойчивости.

Пловцы, специализирующиеся на средних дистанциях, характеризуются структурой мышц, имеющих в своем составе относительно равное количество быстро и медленно сокращающихся мышечных волокон [38, с. 42]. Пловцы-средневики обладают весьма высокими показателями максимальной силы и особенно выделяются развитием такого качества, как силовая выносливость – способность мышц выполнять максимальные усилия на протяжении длительного времени без существенного снижения силы мышечных сокращений.

Такая специфичность структуры мышечной ткани у пловцов различной дистанционной специализации обуславливает и своеобразие силовой подготовки, которая должна строго дифференцироваться с учетом длины дистанции, на которой специализируется пловец. У спринтеров тренировочная работа в основном должна быть ориентирована на развитие максимальной и взрывной силы, у средневиков – на развитие силовой выносливости, а у стайеров – выносливости [38, с. 44].

Следует отметить, что традиционная методика современной спортивной тренировки, акцентированная на развитии и совершенствовании доминирующих способностей каждого спортсмена, а не на развитии индивидуальных отстающих компонентов силовой подготовки [62], не может использоваться в полной мере при подготовке пловцов высокой квалификации. Исходя из этого, необходимо определить понятие комплексной индивидуальной силовой подготовки. В зарубежной литературе данный вид тренировок имеет термин (*conditioning training*), что в переводе с английского – кондиционная подготовка. Сутью данного вида тренировок является совершенствование уровня кондиционных возможностей организма спортсмена в целом, а не совершенствование отдельных физических качеств.

В мировой практике спортивного плавания силовые тренировки и кондиционная подготовка широко распространены. Основной целью кондиционной подготовки является повышение результативности спортсмена и предотвращение травм. Тем не менее, планирование тренировочных серий

должно осуществляться с учетом предъявляемых специфических требований соответствующего вида спорта. В плавании производительность сильно зависит от абсолютной мышечной силы и скоростно-силовых качеств, поскольку способность проявлять максимальную силу и высокий уровень скоростно-силовых качеств в воде является решающим фактором, особенно на коротких дистанциях. На сегодняшний день многие зарубежные тренеры по плаванию уже традиционно применяют методы силовой и кондиционной подготовки на суше, однако в специальной литературе на русском языке нет достаточных данных по вопросу исследования влияния кондиционной подготовки на результативность высококвалифицированных пловцов. Мы полагаем, что способность переноса на воду показателей силы и мощности, развиваемой на суше, зависит от нескольких параметров, таких как производимая мощность (на суше и в воде) и биомеханические аспекты. В результате использования силовых и скоростно-силовых тренировок в сухом зале основным недостатком является повышенный риск гипертрофии мышц и снижения уровня гибкости. Тем не менее, в пубертатном периоде не гипертрофия мышц, а нейромышечная адаптация является основным фактором увеличения мышечной силы. К сожалению, количество исследований, в которых подробно освещен данный вопрос, невелико, в частности, с пловцами высокого уровня квалификации [63].

Авторы некоторых научно-литературных источников, в которых описаны детерминированные модели [64], предполагают, что мышечная сила может влиять на технику и, следовательно, на результативность пловца. А тренировочные методы в плавании могут быть усовершенствованы благодаря внедрению программы кондиционной подготовки на суше [65]. В современном мире, для того чтобы воспитывать конкурентно способных спортсменов, необходимо понимание последствий, которые могут вызвать программы повышения максимальной силы и кондиционной подготовки на суше. Несколько исследований, направленных на изучение результативности программ на суше, показали положительную динамику [66-69] у пловцов национального уровня. Например, в опубликованной статье [69, с. 151] авторы указывают на положительную динамику скорости плавания 2,0-1,3% на дистанции 50 метров вольным стилем после внедрения программы силовой тренировки на суше в течение 4 недель (3 раза в неделю по 15 минут) с интенсивностью от 80 до 90% от одного повторного максимума (1ПМ). В то же время другие исследования показали, что внедрение программы силовой тренировки на суше способствует увеличению абсолютной силы, но эти показатели не имеют существенного влияния на улучшение показателей результативности в плавании [32, с. 84; 68, с. 309; 70]. Причинами этих различий могут быть разные принципы построения тренировочного процесса на суше, методы силовой тренировки и размер выборки. Например, в некоторых исследованиях мальчики и девочки были объединены в одну группу. Несмотря на то, что в подростковом возрасте увеличение силы у мальчиков и у девочек довольно схоже, но после этого периода мальчики имеют тенденцию проявлять более высокий уровень мышечной силы, чем девочки [24, с. 177]. Таким образом, использование данных исследований, в которых участвовали смешанные группы, может вводить в

заблуждение. Кроме того, даже если не было отмечено статистически значимых улучшений, в недавнем исследовании, проведенном с пловцами молодежного уровня, была отмечена тенденция к улучшению результатов на дистанциях 25 и 50 м вольным стилем по окончании использования тренировочных программ на суше [32, с. 84; 68, с. 309]. Однако во всех исследованиях, в которых отмечается тенденция к улучшению результативности плавания, имеется общее сходство – плавание на коротких отрезках. Таким образом, мы предполагаем, что способность проявлять высокий уровень силовых способностей преимущественно свойственно пловцам-спринтерам, и в исследованиях со спринтерами будет наблюдаться положительная динамика результативности. Исходя из это можно сделать вывод, что исследование влияния кондиционной подготовки на результативность пловцов, специализирующихся на средних дистанциях, требует дальнейшего изучения.

В современной литературе хорошо освещен вопрос о том, что двигательные действия, выполняемые в момент плавания, трудно воспроизвести на суше, так как сопротивление воды невозможно имитировать в упражнениях на суше [32, с. 84; 65, с. 653; 71-72]. Поэтому при разработке учебно-тренировочной программы на суше следует стараться максимально приближаться к имитации движения, совершаемого пловцом в воде. Возможно, в некоторых из предыдущих исследований, которые не привели к улучшению показателей плавания, могли быть использованы упражнения с низким уровнем имитации или вовсе отсутствовали упражнения, имитирующие деятельность пловца в воде [73]. Более того, скорость, с которой выполнялись упражнения на суше, могла отличаться от скорости выполнения движений в воде. В ряде исследований использовалась методология одного повторного максимума для определения максимального уровня выполнения упражнения. Тем не менее, остается под сомнением, является ли уровень максимальной силы тесно связанным параметром с показателями производительности в плавании, поскольку абсолютная сила при плавании имеет большое значение на более коротких дистанциях [35, с. 13; 65, с. 549; 71, с. 958; 73, с. 46; 74]. Таким образом, мы можем предположить, что скорость выполнения упражнений на суше играет важную роль в повышении производительности и общей мощности, хотя анализ многочисленных программ кондиционной подготовки на суше для пловцов не дает четкого представления о скорости выполнения упражнений.

В заключение можно добавить, что во всех исследованиях, изучающих вопрос кондиционной подготовки в плавании, авторы заинтересованы в последствиях разработанного педагогического эксперимента. Таким образом, все контрольные тесты проводились в начале и в конце исследования. Тем не менее, существует гипотеза, что спортсмены могут иметь более высокий уровень результативности по окончании двух недель после применения тренировочной программы, так как физиологические процессы имеют долгосрочный эффект. То есть после повышения уровня абсолютной силы на суше пловцам необходимо достаточно времени для оптимального протекания адаптационных процессов в организме, и после это можно предположить, что уровень абсолютной силы может быть перенесен на воду. Насколько нам известно, только в двух

исследованиях был изучен отсроченный эффект адаптационных процессов после использования программы кондиционной подготовки. В обоих исследованиях сообщается, что максимальные физиологические сдвиги наблюдались на 4-ю и 6-ю недели по окончании педагогического эксперимента.

Вышеупомянутые неопределенности в отношении преимуществ силовых программ на суше и их влияния на результативность в плавании подчеркивают необходимость проведения дополнительных исследований по этому вопросу. На самом деле, возможность прояснить роль научно-технической кондиционной подготовки в плавании будет иметь большое значение для тренеров.

В качестве средств силовой подготовки пловцы используют штангу, гантели, некоторые общеразвивающие упражнения, блочные, фрикционные, пружинно-рычажные и изокинетические тренажеры, наклонные скамейки с тележками. Специализация силовой тренировки квалифицированных пловцов проявляется в преимущественном использовании таких тренажерных устройств, которые обеспечивают выполнение рабочих движений, максимально схожих по кинематической и ритмо-силовой структуре с гребковыми движениями при плавании. Эти тренажеры должны обеспечить не только развитие мышечных групп, несущих основную нагрузку при плавании, но и определенный порядок активации этих мышечных групп по ходу движения. Подбор средств и режимов специальной силовой подготовки пловцов основан на сравнении кинематических и динамических особенностей движений, выполняемых на различных тренажерах, с аналогичными характеристиками техники плавания на соревновательной скорости. Тренажеры для плавания, действие которых основано на свойствах эспандера, бывают переносные и стационарные. Они предназначены для тренировки пловцов преимущественно высокого уровня подготовки. Эспандер представляет собой упругий элемент, создающий противодействие для пловцов, обычно изготавливается из резины или подобного материала. Эти тренажеры для плавания предназначены для тренировки силовой выносливости, улучшения техники плавания и координации, развития силы гребка, отработки ударов ногами [75].

В качестве одного из примеров современной программы кондиционной подготовки пловцов высокого уровня квалификации следует привести рекомендации именитого американского тренера Дэйва Сало. В своей работе «Complete conditioning for swimming» [75, с. 138], что в переводе означает «Готовое решение кондиционной подготовки в плавании», автор приводит перечень упражнений, направленных на развитие тех или иных физических качеств. В основном автор выделяет пять типов упражнений, а именно:

1. Упражнения, предотвращающие травматизм во время тренировочного процесса:

«*Full can*» – отведение прямых рук в стороны с гантелями до 90 градусов от пола;

«*Catch position external rotation*» – ротация предплечья с резинкой с согнутой рукой 90 градусов в локте;

«*Chest punch*» – скручивания на полу с подъемом рук вверх;

«*Upper-body step-up*» – планка с подъемом на возвышенность;

«*Standing external rotation*» – вращение рук против часовой стрелки с гантелями;

«*Ball rotation*» – вращение корпуса с большим надувным мячом.

2. Перечень упражнений, ориентированных на развитие мышц корпуса:

«*Prone bridge*» – динамичная планка на локтях с подъемом ног попеременно;

«*Bird dog*» – из положения «на четвереньках» подъем руки и ноги одновременно по диагонали;

«*Dying bug*» – лежа на полу опускание руки и ноги одновременно по диагонали;

«*Leg drop*» – лежа на полу опускание ног под прямым углом;

«*Knees to chest*» – сидя на полу подтяжка колен к груди;

«*Back bridge*» – из положения лежа подъем таза вверх, лопатки и пятки прижаты к полу.

3. Перечень упражнений, ориентированных на развитие общей силы:

«*Lunge*» – классические выпады с весами;

«*Squat*» – классическое упражнение «Приседание со штангой на спине» с весом;

«*Calf raise*» – из положения стоя подъем на носочки с весом;

«*Monster walk*» – ходьба в положении полуприсядь с резинкой на коленях;

«*Lat pull-down*» – тяга верхнего блока на тренажере;

«*Pull-up*» – подтягивания на перекладине;

«*Triceps extension*» – разгибание в блочном тренажере на трицепс;

«*Reverse fly*» – подъем гантелей в наклоне на задний пучок дельтовидной мышцы;

«*Standing internal rotation*» – в положении стоя пронация предплечья;

«*Upright row*» – подъем штанги к подбородку;

«*Core chest press*» – жим гантелей к груди лежа на полу с удержанием ног углом 45 градусов относительно пола;

«*Grip strengthening*» – удержание тяжелоатлетических блинов пальцами рук;

«*Wrist flexion and extension*» – ротация кисти с гантелей.

4. Перечень упражнений, ориентированных на развитие специальной силы:

«*Medicine ball leg lift*» – из положения лежа на спине подъем ног вверх с удержанием в ногах большого надувного мяча;

«*Straight-arm row*» – тяга в блочном тренажере прямыми руками, имитируя гребковые движения;

«*Back extension with rotation*» – из положения лежа на животе подъем рук попеременно вверх по диагонали;

«*Walking lunge with rotation*» – ходьба с выпадами и ротацией корпуса в противоположную сторону;

«*Medicine ball handoff*» – лежа на спине передача большого надувного мяча из рук в ноги;

«*Good morning*» – из положения стоя наклоны вперед с прямой спиной;
 «*High-to-low chop*» – тяга блочного тренажера по диагонали;
 «*Russian twist*» – скручивания корпуса, сидя на полу, с удержанием ног на весу.

5. Перечень упражнений, ориентированных на развитие мощности:

«*Lateral line hop*» – прыжки из стороны в сторону, удерживая ровный корпус;

«*Jump rope*» – прыжки со скакалкой;

«*Shoulder pullover*» – лежа на скамье опускание гантелей за голову;

«*Seated medicine ball twist*» – сидя на полу скручивание тела с удержанием тяжелого мяча в руках;

«*Explosive wall chest pass*» – взрывной бросок тяжелого мяча от груди в стену;

«*Figure-eight medicine ball pass and throw*» – взрывной бросок тяжелого мяча по диагонали в стену.

Данный перечень упражнений имеет отличительную особенность в том, что каждое упражнение направлено на активацию как можно большего диапазона мышечной группы. В качестве построения тренировочной программы американский тренер рекомендует придерживаться принципов, представленных в таблице 4.

Таблица 4 – Правила построения кондиционной тренировки по рекомендациям Дэйва Сало

| Тип упражнений | Количество упражнений | Продолжительность |
|--|-----------------------|--------------------|
| Предотвращающие травматизм | 3 упражнения | 2 x 20 повторений |
| Ориентированные на развитие мышц корпуса | 3 упражнения | 2 x 20 повторений |
| Ориентированные на развитие общей силы | 4 упражнения | 2 x 10 повторений |
| Ориентированные на развитие специальной силы | 6 упражнений | 2 x 8 повторений |
| Ориентированные на развитие специальной мощности | 4 упражнения | 2 x 5-8 повторений |

Исходя из вышеизложенного обзора литературных данных, следует заключить, что уровень силы и силовой выносливости находится в прямой зависимости от конкретных факторов физиологического, биохимического и психологического характера [75, с. 139]. Именно это определяет большое разнообразие используемых средств для развития общей силы и силовой выносливости. Наибольший эффект дают упражнения, максимально нагружающие те мышцы, которые главным образом задействованы в

соревновании, и соревновательные упражнения как таковые. Специально-подготовительные упражнения подбираются в соответствии с особенностями соревновательной деятельности атлета-спринтера. Для улучшения исполнения стартов и поворотов рекомендуются упражнения с разнообразными стартовыми прыжками, акцентируя внимание на отдельных аспектах.

Для преимущественного усовершенствования максимальной и взрывной силы или силовой выносливости можно использовать одни и те же упражнения, однако различным образом распределяя различные компоненты тренировочной нагрузки [76, с. 1057]. Грамотный выбор упражнений в совокупности с задействованием всего многообразия средств силовой подготовки позволяет повысить эффективность тренировочных программ на суше.

1.3 Скоростно-силовая подготовка пловцов высокой квалификации

Структура специальной подготовленности пловцов-спринтеров высокой квалификации включает в себя в качестве одного из базовых элементов достаточно высокую степень развития скоростно-силовых качеств. В специальной литературе выделены факторы, от которых напрямую зависят данные способности [77-79]. Прежде всего, это факторы, определяющие степень скорости, а именно – элементарные и комплексные формы проявления скоростных способностей. Именно сочетание этих факторов между собой и с другими двигательными особенностями, с технико-тактическими умениями определяет целостность скоростных способностей в сложных двигательных действиях, типичных для тренировочной и соревновательной деятельности пловцов.

Безусловно, скоростно-силовые качества напрямую зависят от собственно силовых компонентов. Исследователи отмечают, что уровень силовых способностей напрямую зависит как от уровня собственно спортивной техники выполнения упражнений, так и от степени развитости прочих физических качеств (среди которых наибольшее значение имеют скоростные способности и гибкость) и возможностей обеспечить достаточное количество энергии мышцам [60, с. 18; 80, 81].

Соответственно можно утверждать, что сами по себе скоростно-силовые качества как таковые не проявляются. Достаточно большое количество специалистов, таких как Платонов В.Н., Матвеев Л.П., Дьячков В.М., придерживаются мнения, что спортивный результат – это совокупность индикаторов физических возможностей организма, которые в свою очередь зависят от максимального уровня общей и специальной комплексной подготовки. При этом он, безусловно, находится в теснейшей взаимосвязи с прочими аспектами подготовленности и проявляется безотрывно от них в ходе соревнований [17, с. 28; 81, с. 135; 82].

Определение понятий основных направлений скоростно-силовой подготовки пловцов

Важно отметить то обстоятельство, что, к сожалению, в теории и методике спортивного плавания в специальной литературе, посвященной данному виду

спорта, используемая терминология не всегда носит четкий характер. Именно поэтому мы посчитали необходимым уточнить краткое содержание базовых понятий, использованных в данной работе.

Под скоростными способностями пловца понимается совокупность функциональных качеств, позволяющих выполнить двигательные действия за наименьшее время. В литературе можно встретить три способа демонстрации скоростных характеристик:

- скорость простой и сложной реакции;
- скорость конкретных двигательных действий;
- скорость, отражаемая в темпе двигательной активности [21, с. 199; 77, с. 40; 79, с. 12; 83, 84].

Конкретно в плавании такими совокупными проявлениями можно назвать:

- умение обеспечить достаточно высокий уровень дистанционной скорости;
- продуктивное исполнение стартов и поворотов;
- высокопродуктивный переход от старта и поворота к циклической работе.

Тем не менее, ряд авторов полагают, что разные виды скоростных способностей обладают собственными особенностями, не зависящими одна от другой: время реакции не зависит от скорости движений, эффективность старта не имеет взаимосвязи с уровнем абсолютной скорости плавания и т.п. [81, с. 22; 85]. Соответственно, при работе над улучшением тех или иных скоростных качеств требуются различные подходы, которые включают в себя разнообразные средства и методы, ориентированные на развитие отдельных специальных физических качеств, таких как скорость реакции; частота гребковых движений; скорость выполнения стартового прыжка и скорость выполнения поворота.

Авторы, исследующие аспект работы со скоростными качествами, указывают, что наименее чувствительны к какому-либо воздействию элементарные формы скорости [23, с. 79; 86]. В этом плане очень показательна разница во времени простой реакции у людей, не получающих спортивные нагрузки, и у квалифицированных спортсменов. Если у первых этот показатель находится на уровне 0.20-0.25 сек., то у вторых – на уровне 0.10-0.18 сек. Это означает, что вне зависимости от уровня интенсивности тренировок, улучшить время реакции более чем на 0.7-0.10 сек. не представляется возможным.

В то же время тренировки показывают очень высокую эффективность в части комплексных форм проявления скоростных способностей. Быстрота выполнения движений напрямую взаимосвязана с силой сокращения мышц и степенью координации движений (последняя дает возможность задействовать силу в наиболее короткий временной отрезок). Именно поэтому высокая степень развития силы – залог успеха в плавательном спринте.

Специалисты квалифицируют силовые способности как умение справляться с внешним сопротивлением посредством напряжения мышц. Силовая подготовка спортсмена-пловца включает в себя работу над различными видами силы: силы максимальной, силы взрывной и силовой выносливости. Максимальная сила – это максимально возможная сила, которую мышца (или

группа мышц) может создать против сопротивления при плавании. Взрывная сила – это умение преодолеть сопротивление с высокой скоростью мышечного сокращения. Силовая выносливость – это умение сохранять оптимальные силовые характеристики движений на протяжении достаточно длинного временного промежутка [21, с. 77; 22, с. 341; 78, с. 16].

В профессиональном плавании к силе атлета предъявляются особые требования. Их содержание проистекает из особенностей и длительности усилий по преодолению сопротивления, которые являются неотъемлемой частью соревновательной деятельности. Именно максимальная и взрывная сила главным образом определяют общий уровень скоростных характеристик атлета, обуславливая максимум доступных величин силы тяги при плавании, качественные параметры стартового прыжка и поворота [58, с. 4].

Указанные типы силовых характеристик оказывают доминирующее влияние на уровень абсолютной скорости плавания. Соответственно, они являются стержневыми компонентами результата спортсмена на стометровых и двухсотметровых дистанциях. На дистанциях же от 100 до 1500 м во главе угла оказывается силовая выносливость – именно она вносит наиболее существенный вклад в конечный результат спортсмена. Исследователи обращают внимание на то, что сила с выносливостью наибольшим образом коррелируют при работе анаэробного, аэробного или смешанного характера, что напрямую зависит от длины дистанции.

Однако, если спортсмен демонстрирует выдающиеся силовые характеристики в общеподготовительных упражнениях, это еще не значит, что подобные же способности он проявит в ходе выполнения специально-подготовительных и соревновательных упражнений. Нередко атлет, проявляющий высокие силовые качества в упражнениях на суше, оказывается не способен показать те же способности в таких аспектах, как старт, поворот, циклическая работа. Такая ситуация – следствие недостаточно продуманной методики силовой подготовки. Либо при подготовке не учитывалась специализация пловца, не анализировались возможности развития силовых качеств; либо же силовые способности, техничные способности и деятельность вегетативных систем не взаимосвязаны между собой [60, с. 18; 81, с. 144; 87, 88].

Совместные усилия специалистов, тренеров, врачей, спортсменов привели к появлению практически апробированной методики подготовки пловцов высокого класса на выверенной научной основе. И применение этой методики доказало свою эффективность, а именно результаты, полученные с ее помощью, кардинально отличались в лучшую сторону.

Перечислим базовые методические положения спортивной тренировки современных атлетов-пловцов:

- значительные совокупные объемы тренировочной деятельности на суше и в воде (200-300 часов и 1500-2500 км соответственно);
- интенсивная специальная силовая подготовка, задействующая дополнительные тренажеры;
- дифференцированный подход к усовершенствованию отдельных компонентов соревновательной деятельности;

- достаточное число соревновательных мероприятий (12-15 в год);
- обеспечение «плотной» конкуренции в ходе тренировок [52, с. 66; 80, с. 172; 89].

Таким образом, средства скоростно-силовой работы занимают значительную долю в совокупном объеме подготовки пловца. Как правило, они составляют от 30 до 50% упражнений, выполняемых на суше.

Примерно аналогичный объем тренировок приходится на долю скоростно-силовых упражнений в воде. Прочие виды упражнений ориентированы на повышение аэробной и анаэробной производительности и общей выносливости, совершенствование техники и пр. В составе скоростно-силовой подготовки можно выделить две основные составляющие. Они взаимосвязаны друг с другом и в то же время сохраняют относительно автономный характер. Это скоростно-силовая подготовка на суше и скоростно-силовая подготовка в воде. Скоростно-силовая подготовка пловца невозможна без тренировок в воде. Упражнения в воде позволяют воспитывать те способности, которые не представляется возможным усовершенствовать на суше; позволяют раскрывать максимум возможностей атлета при нахождении в водной среде [90]. Такие известные тренеры, как Вайцеховский С.М. [23, с. 14] и Капшученко А.Д. [91] отмечают, что крайне непросто отыскать такие средства и такие методические приемы, которые бы позволили преобразовать проявляемую физическую силу на суше в силу тяги в воде. Именно это является наиболее сложным аспектом в подготовке спортсменов-спринтеров.

Результаты последних исследований говорят о том, что нельзя считать показателем подготовки пловца-спринтера совокупный массив тренировок в различных энергетических режимах [75, с. 140; 92, 93]. В процессе организации тренировочного процесса для спринтеров необходимо учитывать: общий объем упражнений, развивающих и совершенствующих специальные физические качества, максимальную и взрывную силу; совокупную демонстрацию этих способностей на старте, повороте и коротких дистанциях; объем упражнений на совершенствование скоростной техники плавания. Специалисты выделяют в совершенствовании скоростных и силовых способностей такое направление, как формирование в ходе тренировочного процесса условий, которые бы делали более легким и действенным проявление данных качеств в ходе выполнения специально-подготовительных и соревновательных упражнений.

Сложная ситуация возникает в случае регулярных напряженных тренировок спортсмена, сопряженных с недостаточным восстановлением функциональных возможностей его организма. Следствием этого, как правило, становится то, что атлет не справляется с заданной интенсивностью работы, выполняет упражнения недостаточно качественно. Общая эффективность тренировочного процесса, таким образом, заметно уменьшается. Чтобы избежать такой ситуации, рекомендуется как можно более активно задействовать комплементарные факторы активизации физической работоспособности и восстановительных процессов во время тренировки, опираясь на цели и задачи занятия [91, с. 9; 94].

В соответствии с задачей данного диссертационного исследования определения научно-теоретических аспектов проблемы методики подготовки пловцов высокой квалификации нами был проведен анализ индивидуальных скоростно-силовых качеств спортсменов, установивших мировой рекорд на дистанции 200 метров брассом [47, с. 43].

Средства и методы скоростно-силовой подготовки квалифицированных пловцов в воде

Задачи скоростно-силовой подготовки в воде реализуются посредством достаточно обширного спектра средств и методов. Это позволяет решать задачи скоростно-силовой подготовки комплексно, учитывая их взаимодополняемость.

Анализ накопленного опыта подготовки квалифицированных пловцов позволяет заключить, что объемы специальной скоростно-силовой подготовки на суше явственно доминируют над аналогичной скоростно-силовой подготовкой в воде. Очевидная неравномерность общей структуры скоростно-силовой подготовки – это следствие того, что до сих пор не удается достаточно полно разработать эффективные методики развития скоростных и силовых качеств в воде [81, с. 65; 83, с. 30; 97]. Связано это главным образом с тем, что проявление силы пловца в воде отличается чрезвычайным своеобразием. В силу этого обстоятельства представляется крайне затруднительным требовать от организма пловца каких-то особенных качеств, стимулирующих их последующее увеличение.

В непрерывных (дистанционных) методах длина дистанции составляет обычно от 400 до 3000 м. Скорость плавания в равномерном непрерывном методе постоянна и значительно ниже соревновательной.

В переменном непрерывном методе есть несколько вариантов [27, с. 217]:

1) постоянное увеличение скорости. Например, 1200 м как 3x400 м; каждый последующий отрезок быстрее предыдущего: первые 400 м проплываются за 7 мин., вторые - за 6 мин. 30 сек., последние - за 6 мин.;

2) ритмическое изменение скорости. Дистанция разбивается на отдельные отрезки, скорость плавания на которых различна. Например, 900 м как 9x100 м. На этих отрезках интенсивность изменяется так: 100 м - в 1/2 силы, 100 м - в 3/4 силы, 100 м - 90% от максимума; 100 м как 10x10 м (первые 75 м свободно, последние 25 м быстро);

3) «фартлек» (игра скоростей). Произвольное сочетание ускорений и малоинтенсивного плавания;

4) «локомотив» («пирамида»). Чередование свободного и быстрого плавания; длина отрезков плавно нарастает или уменьшается. Например, дистанцию 900 м проплывают так: 50 м быстро + 50 м свободно, 100 м быстро - 100 м свободно; далее аналогично 150 + 150, 100+100, 50 + 50;

5) чередование проплывания отрезков дистанции при помощи движений ногами, руками и в полной координации.

В контрольном методе дистанция равна или меньше соревновательной, скорость - максимальная.

Равномерный интервальный метод характеризуется постоянными величинами длины отрезка, интервалов отдыха и скорости плавания. Примером так называемых «прямых серий» могут служить 10 - 20x50 м, 8 - 15x100 м.

Переменный интервальный метод насчитывает большое количество вариантов [45, с. 67]:

1) постоянное увеличение скорости. Каждый последующий отрезок проплывается быстрее предыдущего;

2) ритмическое изменение скорости. Серия 12x50 м выполняется как 3x4x50 м с увеличением скорости от 1-го отрезка к 4-му, от 5-го к 8-му и т. д.;

3) серийный (интервально-повторный). Серия 12x50 м выполняется как 3 серии по 6x50 м; интервалы отдыха между отрезками - 20 сек., между сериями - 5 мин.;

4) увеличивающиеся интервалы отдыха. Серия 18x50 м разбивается на 3 - по 6 отрезков в каждой: 6x50 м в режиме 50 сек. + 6x50 м в режиме 1 мин. + 6x50 м в режиме 1 мин. 20 сек. Увеличение интервалов отдыха должно сопровождаться значительным приростом скорости;

5) сокращающиеся интервалы отдыха. Серия 20x50 м выполняется как 10x50 м в режиме 1 мин. 30 сек. + 5x50 м в режиме 1 мин. 10 сек. + 5x50 м в режиме 45 сек. Этот вариант труднее предыдущего; в нем также нужно добиваться улучшения результатов - например, с 40 до 35 сек.;

6) «симулятор» (дробное плавание). Соревновательная дистанция разбивается на 3-4 отрезка с короткими (10-20 сек.) интервалами отдыха: а) 800 м = 400 + 200 + 100 + 100 м, интервалы отдыха - 15 + 10 + 5 сек.; б) 400 м = 200 + 100 + 100 м, интервалы отдыха - 10 + 5 сек.; в) 200 м = 100 + 50 + 25 + 25 м, интервалы отдыха - 10 + 5 + 5 сек.; г) 100 м = 50 + 25 + 25 м, интервалы отдыха - 5 сек. Применяется для отработки оптимального графика прохождения соревновательной дистанции. Первый отрезок обычно составляет половину дистанции; каждый последующий либо равен предыдущему, либо меньше него;

7) «горка» (изменяющаяся длина отрезка). В таких упражнениях варьируются длина отрезка, скорость, а иногда и интервалы отдыха. Типичные примеры «горок»: а) 200 + 150 + 100 + 75 + 50 м, интервалы отдыха - 40 сек.; б) 4x400 м, интервалы отдыха - 20 сек. + 4x200 м, интервалы отдыха - 10 сек. + 4x100 м, интервалы отдыха - 10 сек.; в) 100 + 200 + 300 + 400 + 300 + 200 + 100 м, интервалы отдыха - от 30 до 60 сек., в зависимости от длины отрезка; скорость во второй половине серии выше; г) 2x400 м в режиме 5 мин. 20 сек. + 4x200 м в режиме 2 мин. 40 сек. + 8x100 м в режиме 1 мин. 20 сек. + 16x50 м в режиме 40 сек. Скоростно-силовая подготовка в воде включает в себя такие составляющие тренировочного процесса, как общеподготовительные, вспомогательные, специально-подготовительные и соревновательные упражнения [22, с. 18; 82, с. 38; 98].

Подбор этих упражнений следует осуществлять с учетом структуры и специфики проявления скоростных качеств в соревновательной деятельности. Они должны быть направлены главным образом на развитие скоростных составляющих старта, поворота и плавания в координации [22, с. 16]. Так, совершенствование старта может осуществляться с акцентом на максимум

скорости или силы движений, скорость реагирования на стартовый сигнал, на максимум темпа в первых циклах движения, на проплыв миниотрезков дистанции (5-15 м), на кратковременные действия взрывного характера по ходу выполнения плавательных упражнений и т.д. В свою очередь, упражнения специальной и вспомогательной скоростной подготовки подразделяются на те, которые главным образом предназначены для развития скоростных способностей: старта, скорости выполнения первых циклов движений, уровня абсолютной скорости и т.д.

Исходя из вышеизложенного, следует предположить, что наилучшим способом воспитывать скоростные способности – это отрабатывать соревновательные упражнения, т.е. соревновательные заплывы на короткие (50-100 м) дистанции.

В тренировочной деятельности по развитию скоростных характеристик пловцов следует различать два периода, взаимосвязанных между собой. Первый период включает дифференцированное развитие отдельных аспектов скоростных способностей (время реакции, скорость одиночного движения, частота движений). Второй период – сводный, он объединяет все отдельные способности в выполнении целостных ДД, например, старт, фрагменты дистанции. Специалисты считают, что, «несмотря на условный характер этого разделения, оно служит обеспечению единства и взаимосвязи аналитического и синтезирующего подходов при совершенствовании скоростных качеств спортсменов» [99, 100].

Развитие взрывной силы в плавании осуществляется через улучшение межмышечной координации, т.к. продуцируется напряжением всех групп мышц, задействованных в движении. Важным элементом являются упражнения, имитирующие движения спортивного старта, поворота и проплывание коротких отрезков с максимальной скоростью плавания. При этом ключевое методическое положение при выборе упражнений «взрывного» типа – сопряжение улучшения скоростных и силовых характеристик [71, с. 959; 101].

Помимо базовых методов спортивной тренировки, подробно описанных в теоретических и методических трудах по физическому воспитанию, существует достаточно много дополнительных методических приемов, также весьма обширно применяемых в спортивной практике. Например, расчлененный метод (согласно которому спортивная тренировка проводится в облегченных условиях) и сенсорный метод (помогающий создать прямую взаимосвязь между скоростью реакции и умением различать мелкие временные интервалы) эффективны при совершенствовании скорости двигательной реакции [102].

Нередко при подготовке пловцов-спринтеров тренерам приходится встречаться с возникновением так называемого скоростного барьера – «зависанием» на одном уровне таких параметров движения, как скорость и частота движений. Это одна из наиболее частых причин, мешающих улучшить скоростные характеристики. Для борьбы с этим явлением специалисты рекомендуют как приемы разрушения (дающие возможность почувствовать более быструю скорость), так и приемы отягощения (посредством которых нежелательные свойства динамического стереотипа забываются) [103]. Матвеев

Л.П. в данном случае считает очень эффективным игровой метод в силу его возможности использовать большой спектр разнообразных действий в рамках заданной программы в намеренно созданных условиях [82, с. 26]. В специальной литературе можно найти много рекомендаций касательно методических условий тренировок со скоростно-силовыми упражнениями [104].

Планируя программу тренировок, важно помнить, что конечный результат скоростно-силовой подготовки в значительной степени определяется степенью интенсивности выполнения упражнений, тем, может ли атлет при этом максимально мобилизоваться. Главный стимул роста скоростных возможностей атлета – как раз степень их мобилизации, умение спортсмена выполнять скоростные упражнения на предельном и околопредельном уровнях, как можно чаще перекрывать максимальные результаты по отдельным из них.

Тем не менее, на практике далеко не всегда уделяется должное внимание выполнению упражнений на предельном уровне. Это касается даже подготовки квалифицированных спортсменов. Вместо этого спортсмен выполняет огромное количество скоростной работы со средней и низкой интенсивностью [100, с. 158]. Очень распространенная в последнее время методика скоростной направленности для ведущих пловцов-спринтеров включает в себя от 40 до 60 отрезков дистанции по 25 м, которые спортсмен проплывает с наивысшей скоростью. При этом паузы отдыха не превышают 1-2 минуты. Характерно, что те атлеты, которые обычно показывают максимальный результат на такой дистанции 10.6-10.8 сек., в ходе тренировочной работы ту же дистанцию проплывают со скоростью, на 6-7% меньшей, чем максимально доступная (11.3-11.5 сек.). Это напрямую связано как с длительностью задания, так и с его однообразием. Можно предположить, что такая тренировка не столько помогает развитию скоростных характеристик пловца, сколько им мешает [105-107].

У пловцов-спринтеров скоростно-силовая подготовка в воде занимает достаточно значимую долю от общего объема плавания – от 5 до 10%. Однако на практике этот процент, как правило, выше. Усовершенствование скоростно-силовых качеств не может быть достигнуто без высочайшей интенсивности тренировок, которые, в свою очередь, предусматривают специальную разминку атлета, значительные паузы для отдыха, доступность средств реабилитации и пр. [16, с. 26; 82, с. 41; 100, с. 159; 108].

На сегодняшний день сложившаяся практика подготовки высококвалифицированных пловцов-спринтеров рекомендует различные тренировочные занятия, ориентированные на специальные спринтерские отрезки дистанции. Зарубежные тренеры в практике подготовки пловцов высокой квалификации используют так называемые «сверхкороткие» тренировки со строго специфичной нагрузкой, задачей которых является демонстрация именно такой скорости, которую атлет планирует показать на соревновании [109]. В ходе такой тренировки спортсмен проплывает 4-5 отрезков по 100 м. Рекомендуется и другой вариант организации тренировочного процесса – стрессовые спринтерские тренировки. При этом за 1,5-2 часа спортсмен выполняет 3-5 повторений. Такое занятие должно максимально мобилизовать спортсмена, и с этой целью необходимо задействовать все

возможные средства воздействия – разминку, предстартовый массаж, психологическую настройку, стимулирующие воздействия.

По нашему мнению, несомненно, заслуживают внимания советы сочетать средства скоростно-силовой ориентации в одной комплексной тренировке. В начале тренировки активно задействуется плавание на длинные дистанции, что несомненно способствует развитию уровня аэробной производительности организма. Как полагают специалисты, эта работа незначительно влияет на мышечную систему и нервные центры спринтеров, регулирующие интенсивную мышечную деятельность. Собственно улучшение скоростных характеристик – задача заключающей части тренировки. Так, Дэйв Сало советует именно в заключительной части тренировки выполнять спринтерское упражнение – проплыть 12 по 25 ярдов с максимально возможной скоростью [75, с. 135].

Многие специалисты отмечают, что и по сей день основными параметрами подготовки пловцов считается общий объем плавания, измеряемый в километрах за одну тренировочную сессию. Специализация пловца в расчет не принимается. Если проанализировать с этой точки зрения методики подготовки лучших мировых спринтеров, можно сделать вывод о несущественном характере связи между количественными характеристиками спортивной тренировки в спринтерском плавании на уровне высшего спортивного мастерства [111]. Одновременно у пловцов постсоветского периода вышеперечисленные показатели демонстрируют эффективность отдельных элементов тренировочного процесса, таких как аэробных показателей организма. По мнению ряда ведущих специалистов, данный подход на практике привел к тому, что тренировочная работа была сфокусирована вовсе не на тех аспектах, которые важны для подготовки спринтера.

Таким образом, очевидна потребность в поиске тренировочных методов, позволяющих получить в ходе тренировки предельное проявление скоростных характеристик с учетом физических и физиологических особенностей. Во многих циклических видах спорта метод высокоинтенсивных тренировок (МВТ) набирает популярность, плавание не является исключением. Тренировочная программа МВТ обычно состоит из большого количества интервальных отрезков, от 20 до 50 повторений, выполняемых на коротких дистанциях/длительностью 15-100 м или 5-70 сек., с короткими периодами отдыха 15-25 сек. Типичным примером может являться 20×50 м со скоростью плавания равной 200 м с интервалом отдыха 20 сек. между повторениями. Концепция МВТ берет свое начало из самой ранней литературы по вопросу интервальной тренировки, которая была опубликована группой шведских физиологов под руководством Пер-Олофа Остранда [44, с. 243]. Это раннее исследование продемонстрировало преимущество выполнения коротких интервальных отрезков с коротким периодом отдыха. Однако метод МВТ привел к большому количеству споров в плавательном сообществе. Методики, применяемые элитными тренерами по плаванию, как правило, включают содержание большого объема упражнений, а также программ HVT – High Volume Training, в переводе с английского - метод больших плавательных объемов с низкой интенсивностью [44, с. 245; 65, с. 595; 67, с. 500; 69, с. 153].

Основным принципом высокообъемных тренировок является непрерывная деятельность, выполняемая ниже порога аэробного обмена или при стабильной концентрации лактата в крови на уровне менее 2 ммоль/л, и имеет длительную продолжительность, [72, с. 389] этот подход называется “традиционной или объемной программой” [35, с. 33]. Тренировочные объемы около 40 км или 16 часов в неделю распространены среди пловцов молодежного возраста. У высококвалифицированных пловцов объемы тренировок могут варьироваться до 110 км или 29 часов в неделю. Большое количество литературных источников и обзоры тренировочного процесса профессиональных команд предполагают, что программа НВТ является весьма успешной методикой подготовки конкурентоспособных спортсменов. Тем не менее, некоторые литературные данные свидетельствуют о том, что все больше и больше профессиональных пловцов внедряют метод МВТ в свои тренировки [63, с. 380].

Ранее в нашей работе мы провели аналитический обзор зарубежных исследований в области воспитания спортивного резерва и пришли к выводу, что многие авторы рекомендуют использование метода высокоинтенсивных отрезков [112]. Так, авторы Уильямсон и Дитройл [110] исследовали физиологические процессы при использовании метода МВТ у 14 пловцов уровня университетской команды (7 мужчин и 7 женщин, возраст $20 \pm 1,6$ года, личное лучшее время на 100 м вольным стилем $60,35 \pm 7,95$ сек.). Тренировочный метод МВТ включал в себя интервальные отрезки 20×25 м с соревновательной скоростью плавания, равной лучшему индивидуальному результату на 100 м, интервалы отдыха составляли 20 сек. (таблица 5). В качестве контроля физиологических процессов использовался контроль уровня концентрации лактата в крови (измерения производились после каждого четвертого отрезка) и ЧСС (измерялась после каждого отрезка). Средние данные использованного метода были следующими: средняя продолжительность тренировочной нагрузки составила $15,32 \pm 1,77$ сек., средний уровень концентрации лактата в крови составил $11,4 \pm 3,7$ ммоль/л, средние показатели ЧСС составили 188 ± 9 ударов в минуту. Эти результаты указывают на то, что физиологические изменения при внедрении метода МВТ находятся на достоверном уровне статистической значимости. При рассмотрении перечисленных выше функций метод МВТ доминирует над традиционными методами тренировок. Научное обоснование каждого решения придает вес надежности и обоснованности выводов, которые могут быть сделаны. Трудно представить, чтобы кто-то отвергал очевидные выводы в сравнении метода МВТ с традиционными методами. В таблице 5 представлены результаты исследования влияния метода МВТ на физиологическую работоспособность и эффективность плавания в различных группах.

Таблица 5 – Исследование влияния метода МВТ на физиологическую работоспособность и эффективность плавания

| Авторы | Количество участников | Пол (м/ж) | Возраст, $\bar{x} \pm \sigma$ | Уровень квалификации | Методы используемых тренировок |
|-------------------------------|-----------------------|-----------|-------------------------------|---|---|
| Sperlich и соавторы [113] | 26 | 13 м/13 ж | 10,5 ± 1,4 | от регионального до национального молодежного | Количество тренировок более 4 в неделю, специализируются на дистанциях 50 и 100 метров |
| Faude и соавторы [25, с. 908] | 10 | 6 м/4 ж | 16,6 ± 1,4 | от регионального до национального молодежного | В среднем 20 часов в неделю, специализируются на дистанциях 100-400 метров. 9 из 10 участников входят в десятку лучших спортсменов на региональном уровне |
| Kilen и соавторы [114] | 41 | 30 м/11 ж | 20 ± 2,7 | высокий уровень квалификации | Тренируются более 5 раз в неделю, с недельным объемом плавания от 20 км до 60 км. Специализируются на дистанциях 50-200 метров. Только два спортсмена специализируются на 400-800 метров вольным стилем |
| Kame и соавторы [115] | 17 | 17 м/0 ж | 19,06 ± 0,22 | высокий уровень квалификации | Тренируются по 2 раза в день с объемом плавания от 9 до 12 км в день |
| Termin и Pendergast [116] | 22 | 22 м/0 ж | 19,0 ± 0,2 | высокий уровень квалификации | Тренируются по 2 раза в день с объемом плавания от 55 до 75 км в неделю. Лучшее время на 100 ярдов вольным стилем 48,66 ± 0,7 сек. и на 200 ярдов вольным стилем 1:50,17 ± 2,72 сек. |
| Houston и соавторы [117] | 10 | 7 м/3 ж | 19,8 ± 0,4 | высокий уровень квалификации | Тренировочный объем 16 ± 1,9 км в день |
| Pugliese и соавторы [118] | 10 | 10 м/0 ж | 32,3 ± 5,1 | категория Мастерс (ветераны) | Тренировочный объем 3,5 ± 1,2 км в день. Три раза в неделю. Специализировались на дистанциях от 50 до 400 м. Участники чемпионатов мира в категории Мастерс |

В семи исследованиях изучалось влияние метода МВТ на физиологическую работоспособность и эффективность плавания у молодых пловцов, элитных пловцов, университетских пловцов и пловцов-ветеранов (таблица 6). В шести из 7 исследований было установлено, что использование данного метода привело к значительному улучшению физиологических показателей как аэробных, так и анаэробных. Четыре из 7 исследований показали, что МВТ привел к значительному улучшению как специальных качеств пловцов, так и результатов в соревновательной деятельности на дистанциях от 50 м до 1500 м. Ни одно из 7 исследований не привело к снижению физиологических показателей или показателей плавания после применения метода МВТ.

Таблица 6 – Исследования эффективности плавания молодых, университетских, ветеранов плавания

| Авторы | Продолжительность эксперимента | Методы тренировок | | Метод контроля физиологических параметров | Метод контроля специальных качеств | Краткое описание полученных результатов исследования |
|----------------------------|--------------------------------|--|---|---|------------------------------------|--|
| | | Экспериментальная группа | Контрольная группа | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Sperlich и соавторы (2010) | 5 недель | 5 тренировок в неделю, ТО в неделю 5,5 км, 30 мин. ТВИ на уровне 92% от ЛР, ТО в сумме 27,4 км | 5 тренировок в неделю, ТО в неделю 11,9 км, 60 мин. ТБО на уровне 85% от ЛР, ТО в сумме 59,6 км | СТ в воде на определение $M\dot{P}K_{max}$, L_{max} после КП на 100 метров | КП на 100 и 2000 метров | Значительное улучшение физиологических параметров и специальных качеств |
| Faude и соавторы (2008) | 4 недели | 6 тренировок в неделю, ТО на 40% ↓, ТВИ на 50% ↑, ТО в сумме $81,2 \pm 7,4$ км | 6 тренировок в неделю, ТО на 30% ↑, ТО в сумме $167,8 \pm 23,7$ км | уровень ПАНО во время СТ в воде, L_{max} после КП на 100 и 400 метров | КП на 100 и 400 метров | Значительное увеличение уровня физиологических (ПАНО) параметров у обеих групп. Незначительные улучшения специальных качеств у обеих групп |

Продолжение таблицы 6

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------------------|-----------|--|--|---------------------------------------|---|--|
| Кilen и соавторы (2014) | 12 недель | 5-7 тренировок в неделю, ТО в неделю 17,7 км, ТО на 50% ↓, ТВИ на 100% ↑ | 5-7 тренировок в неделю, ТО в неделю 35,5 км, Обычный метод тренировок | МПК во время СТ в воде | КП на 100 метров, РС на 200 метров | Незначительные изменения физиологических параметров и специальных качеств у обеих групп |
| Каме и соавторы (1990) | 1 год | 1 тренировка в день, ТО в день 2,5-3 км, 1 час ТВИ в день | 2 тренировки в день, ТО в день 9-11 км | МПК _{max} во время СТ в воде | РС на 50, 100, 200, 500, 1000, 1650 ярдов | Значительное увеличение уровня физиологических параметров и специальных качеств у экспериментальной группы |
| Termin и Pendergast (2000) | 4 года | 4 фазы Фаза 1: 2-3 недели плавание на низких скоростях, Фаза 2: 6-7 недель интервальная аэробная работа на уровне 115-129% от МПК, Фаза 3: 15-16 недель интервальная анаэробная работа с отрезками по 25-50 ярдов, Фаза 4: 3 недели максимальной интенсивности с отрезками по 25 ярдов | Не вносила изменения в тренировочный процесс | МПК во время СТ в воде | РС на 100 и 2000 метров | Значительное увеличение уровня физиологических параметров и специальных качеств у экспериментальной группы |

Продолжение таблицы 6

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------------------|------------|--|---|---|------------------------------|---|
| Houston и соавторы (1981) | 6,5 недель | ≥ 4 тренировок в неделю, ТО за одну тренировку в среднем 1650 м, ТВИ плавание от 23 до 183 м с отдыхом 70-140% от времени работы | ≥ 4 тренировок в неделю, ТО за одну тренировку в среднем 3200 м, ТБО плавание от 183 до 457 м с отдыхом 5-15% от времени работы | МПК во время СТ в воде и во время бега на беговой дорожке | КП на 23,91 и 457 метров | Значительное увеличение уровня физиологических параметров у обеих групп. Незначительные улучшения специальных качеств у обеих групп. |
| Pugliese и соавторы (2015) | 6 недель | 3 тренировки в неделю, ТО на 50% ↓, ТО в неделю 6 км | 3 тренировки в неделю, ТО на 30% ↑ ТО в неделю 12 км; | МПК _{max} во время СТ на велоэргометре, L _{max} во время СТ в воде | КП на 100, 400 и 2000 метров | Значительные изменения физиологических параметров и специальных качеств у обеих групп |

Примечание:

↑ = увеличение;

↓ = снижение;

ТО = тренировочный объем;

ЛР = личный рекорд;

МПК_{max} = пиковые значения максимального уровня потребления кислорода;

МПК = максимальное потребление кислорода;

ПАНО = скорость плавания на уровне концентрации лактата 4 ммоль/л в крови;

L_{max} = максимальный уровень лактата в крови, после упржнения;

КП = контрольное проплавание;

РС = результаты соревнований;

СТ = степ тест;

ТСИ = тренировки средней интенсивности;

ИПАО = индивидуальный порог анаэробного обмена;

ТВИ = тренировки высокой интенсивности;

ТБО = тренировки большого объема.

Рассмотренные нами статьи иностранных авторов поднимают большое количество проблем по вопросу воспитания и отбору пловцов, а также формулируют факторы для определения нагрузок, влияющих на работоспособность пловцов. Аналитический обзор зарубежных исследований, посвященных изучению нового направления в плавании (USRPT), в нашей статье был описан как метод малообъемных высокоинтенсивных отрезков. Нами было отмечено несколько направлений для последующего эксперимента. Это – анализ технических элементов с учетом биомеханических характеристик, разработка индивидуального плана тренировочных нагрузок для удовлетворения потребностей каждого пловца. Также зарубежные авторы предлагают использование интенсивных нагрузок для адаптации организма спортсмена к стрессовым ситуациям. На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что по мере увеличения интенсивности плавания увеличивается частота гребков, в то время как коэффициент эффективности остается стабильным. Биомеханические изменения в технике плавания происходят, когда порог анаэробного обмена выше, и поэтому метод MBT может являться инструментом для оптимизации биомеханических процессов в плавании, хотя авторы зарубежных источников недостаточно осветили влияние метода MBT на технику плавания. По итогам проведенного нами исследования хочется отметить, что при воспитании спортивного резерва в плавании метод MBT привел к значительному улучшению как специальных качеств пловцов, так и технических в соревновательной деятельности на дистанциях от 50 до 1500 м. [112, с. 51].

В мировой практике вновь набирает популярность метод высокоинтенсивных тренировок. Повышенный интерес тренеров к этому методу стал поводом для нашего раннего исследования [103, с. 105]. Впервые в спортивное сообщество тренировка с высоким интервалом отдыха и высокой интенсивностью (англ. - High Intensity Interval Training сокр. НИТ) была введена в 1950-х годах [119], и, как правило, использовалась только в подготовке легкоатлетов. Высокоинтенсивный метод тренировок с большими интервалами отдыха – это метод тренировок, направленный на повышение соревновательных способностей пловцов высокого уровня квалификации. Этот тип тренировок был разработан на основе высоких скоростей при беге, аналогичных соревновательному темпу [119, с. 72]. Это и многие другие исследования сообщают о положительных результатах в производительности физиологических качеств спортсменов высокого уровня квалификации.

Нашей целью было провести обзор литературы и предположить, насколько может быть перспективен и результативен метод НИТ для пловцов. Были проанализированы шестнадцать зарубежных литературных источников с упоминанием метода тренировок НИТ, в частности: 8 исследований, направленных на изучение эффективности данного метода на физиологические процессы; 10 исследований метода с разными временными интервалами отдыха, из которых 6 исследований в различных видах спорта и 4 исследования, касающиеся влияния тренировок НИТ в плавании [103, с. 106].

Влияние метода тренировок НШТ на физиологические процессы. Зарубежные авторы Buchheit и соавторы [120] провели исследование физиологических реакций при повторном спринте и прыжковых элементах в двух исследованиях. В первом исследовались время бега, скорость воспринимаемой нагрузки, легочное поглощение кислорода и уровень лактата в крови. В результате, как при спринтовых отрезках, так и в прыжках, были выявлены эффекты: 82% в скорости бега, 80% в вентиляции легких и 59% в уровне концентрации лактата в крови. Во втором исследовании [121] рассматривалось влияние данного метода на работоспособность, кардиореспираторную систему, окисление крови в мышцах лактатом после многократных беговых отрезков при максимальной скорости в сравнении с отрезком в челночном беге. Результаты показали, что существует вероятность от 70 до 90%, что повторные челночные спринты могут быть более эффективным методом тренировки, чем повторные спринты.

В вышеупомянутых исследованиях также был проведен анализ уровня МПК и уровня лактата в организме с использованием данного метода в беге. Сообщается об увеличении производительности и снижении концентрации лактата при субмаксимальных (85-90% от МПК) нагрузках. Однако авторами не было сообщено о положительном или отрицательном влиянии данного метода на уровень МПК.

Нами также была изучена работа, проведенная исследователями Deminice и соавторы [26, с. 356]. Целью их исследования являлось изучение влияния метода тренировок НШТ на уровень лактата в крови у пловцов высокого уровня квалификации. Результаты показали, что НШТ может оказывать положительное влияние на физиологические параметры, такие как уровень лактата в крови. Но также было установлено и то, что метод тренировок НШТ является фактором, который может усиливать окислительный процесс в работающих мышцах. Биомаркеры крови были исследованы после анаэробной тренировки и показали увеличение показателей, а уровень концентрации лактата в крови вырос на 22%, уровень сахара в крови вырос на 17%, уровень аскорбиновой кислоты изменился с 0,06 до $0,11 \pm 0,03$ мг/дл.

Armstrong и соавторы предоставили обзор, который продемонстрировал, что у детей, занимающихся плаванием, повышен потенциал окислительного метаболизма в активности миоцитов (имеется в виду «активность миоцитов») по сравнению со взрослыми [122]. Следовательно, необходимо проводить дальнейшие исследования по вопросу влияния метода тренировок НШТ с различными интервалами отдыха на организм взрослых и детей.

Может показаться очевидным, что метод тренировок НШТ полезен для улучшения большинства физиологических параметров. Положительные результаты были обнаружены в работах Buchheit с соавторами [121, с. 2722]. Их исследования показали значительную взаимосвязь между изученными параметрами. Показатели выносливости, максимальное потребление кислорода, концентрация лактата в крови в сравнении со скоростью бега и длиной шага имеют статистически значимое улучшение со значениями от 6,7% до 20%.

Большая часть исследований проводилась со спортсменами в футболе, легкой атлетике, гребле и велоспорте.

В исследовании, проведенном Sperlich с соавторами [113, с. 1029], было изучено влияние 5-недельной программы НПТ на результативность пловцов в возрасте 9-11 лет. Исследование проводилось с отрезками 100 и 1500 метров. Рассчитываемыми параметрами были МПК и уровень максимального накопления лактата. Результаты исследования показали, что уровни МПК и лактата при плавании на 1500 м с использованием методики НПТ не имеют больших изменений, в то время как при тренировке на 100 м эти показатели выросли на 18% после 5-недельного эксперимента. Необходимо отметить, что в ходе эксперимента на 30 минут сократились тренировочные сессии, что также положительно влияет на психологическое состояние молодых спортсменов.

В других исследованиях Kilen и соавторы [114, с. 6] анализировали эффект тренировок НПТ у пловцов высокого уровня квалификации, включая уменьшение объема и тренировки с высоким уровнем интенсивности, в сравнении с контрольной группой, которая тренировалась в режиме большого объема и низкой интенсивности. Результаты, полученные у экспериментальной группы, показали, что уровень поглощения кислорода и жировые отложения были менее улучшены при тренировках по программе НПТ, чем в контрольной группе. Это важный момент, потому что очень часто дети тренируются как подростки. Чрезмерная нагрузка и время пребывания в воде часто приводят к тому, что они бросают спорт. Sperlich и соавторы [113, с. 1035] доказали, что при сокращении тренировок на два часа в неделю можно улучшить результаты у детей, которые только начали заниматься плаванием.

Также нами было отмечено положительное влияние на физиологические параметры в сравнении с максимальным и субмаксимальным тренировочным объемом, особенно с применением метода активного восстановления между упражнениями. Все авторы предполагают, что пассивное восстановление в 40-50% от максимального объема является наиболее выгодным способом восстановления. В плавании самым полезным способом восстановления является активный. Данный метод обеспечивает более высокие результаты, чем пассивный. Объясняется это тем, что при активном восстановлении кровотоков помогает устранить следы окислительного процесса и способствует более быстрому переносу лактата из мышц в печень. Восстановление на 40-50% может помочь организму подготовиться к следующей тренировочной серии [123-125].

В таблице 7, приведенной ниже, изложены формирующие исследования, на основании которых тренеры по плаванию смогут планировать тренировочный процесс с использованием метода НПТ у высококвалифицированных пловцов.

Таблица 7 – Влияние метода НПТ на физиологические процессы

| № | Автор | Объект исследования | Участники эксперимента | Длительность эксперимента | Выводы эксперимента |
|---|-----------------|--|--|---|--|
| 1 | Buchheit (2010) | Физиологические реакции организма на тренировки НПТ | 13 команд по 12 человек в разных видах спорта в возрасте 22 ± 3 года | Одна тренировочная сессия | Метод тренировок НПТ оказывает большое влияние на скоростно-силовые качества. Добавление прыжковых упражнений в период восстановления ухудшает скоростно-силовые способности |
| 2 | Buchheit (2010) | Нервно-мышечные показатели скоростно-силовых реакций после тренировок НПТ | 15 высококвалифицированных футболистов в возрасте $14,5 \pm 0,5$ года | 10 недель с одной тренировочной сессией в день | Метод НПТ оказал положительное воздействие на спринтерскую скорость, прыжки в высоту и челночный спринт |
| 3 | Deminice (2010) | Окислительные процессы в организме, вызванные в результате метода НПТ, и их связь с результативностью в плавании | 10 профессиональных пловцов в возрасте $18 \pm 1,5$ года | Одна тренировочная сессия с 8 отрезками по 100 метров в максимальном темпе с интервалом отдыха 10 минут | Тренировочный метод вызывает сильные окислительные процессы. Модуляция аскорбиновой кислоты играет важную роль в результативности спортсмена |
| 4 | Sperlich (2010) | Метод НПТ в отношении физиологических адаптаций организма | 26 пловцов в возрасте $11,5 \pm 1,4$ года | 5 недель с ежедневной двухразовой сессией | Тренировки по методу НПТ приводят к увеличению МПК |

Процессы восстановления при использовании НПТ. Другим важным параметром при использовании метода НПТ является время восстановления между подходами. Одним из методов, который используется для

прогнозирования того, сколько времени требуется спортсменам для восстановления, является забор крови для определения уровня лактата. Уровень концентрации лактата в крови должен составлять не более 4 ммоль/л крови, прежде чем приступать к следующему подходу. Другим методом является подсчет пульса во время или после выполнения упражнений [126].

Время восстановления между подходами важно для всех спортсменов, так как физиологическим системам необходимо восстановление перед очередным подходом. Одним из основных принципов метода тренировок НИТ является большой интервал отдыха между повторениями. Спортсмену необходимо почти полностью восстановить физиологические процессы, прежде чем приступить к следующим сериям. Пренебрегая этим принципом, можно довести организм до состояния перетренированности. Belfry и соавторы исследовали различные физиологические особенности в запросе кислорода между интервальными и непрерывными анаэробными упражнениями на велоэргометре Lode Corival 400 [127]. Авторы предположили, что интервальные упражнения увеличивают максимальную аэробную мощность, позволяя увеличить уровень МПК и получить более высокий пик МПК с меньшим накоплением лактата в крови. Таким образом, еще одним параметром, который отражает данные исследования, является то, что активное восстановление при методе тренировок интервальным выполнением упражнений эффективнее влияет на физиологические системы. Также Spence и соавторы выявили, что активное восстановление средней и низкой интенсивности показало снижение в тесте пиковой мощности на 3,4-6,0% [128]. Кроме того, активное восстановление было менее эффективно для восстановления трифосфата натрия и креатинфосфата по сравнению с пассивным восстановлением соответственно.

Автор Elbe [129] предполагает, что НИТ помогает пловцам повысить уровень восстановления. В результате исследований был сделан вывод, что после 12-недельной программы с увеличением уровня интенсивности тренировочных занятий при снижении общего плавательного объема уровень стресса снизился на 16,6%, при этом уровень восстановления увеличился на 6,5% [129, с. 348].

Еще одно исследование в плавании по вопросу восстановления провели Toubekis и соавторы, которые изучили эффект активного и пассивного восстановления в период тренировочного процесса со средней интенсивностью [130]. Что касается результатов, то они установили, что активного способа восстановления лучше избегать, особенно при интенсивности упражнений, превышающей 50% от лучшего времени на дистанции 100 метров. Кроме того, пассивное восстановление при усилиях до 50% от 100-метрового наилучшего времени более эффективно по параметрам восстановления лактата в крови.

Аналогичные результаты были обнаружены в работе Buchheit с соавторами [131]. Они пришли к выводу, что после шести повторений по 50 метров вольным стилем с максимальной скоростью с активным и пассивным методом восстановления наблюдаются значительно более низкие показатели лактата и ЧСС в период пассивного отдыха, в то время как при активном отдыхе эти показатели приходят в норму за более короткий промежуток.

Исходя из вышеизложенного необходимо сделать вывод, что активное восстановление эффективнее, чем пассивное в тренировочном процессе от 70% максимальной скорости, при этом пассивное восстановление лучше использовать в тренировочных сериях со средней или низкой интенсивностью. В таблице 8 представлены исследования, которые могут быть полезны с практической стороны.

Таблица 8 – Восстановление при использовании метода НПТ

| № | Автор | Объект исследования | Участники эксперимента | Длительность эксперимента | Выводы эксперимента |
|---|-----------------|---|--|---|--|
| 1 | Belfry (2012) | МПК при циклических упражнениях у мужчин | 7 спортсменов в возрасте 24 ± 4 года. | Три тренировочных сессии с интервалом 72 часа. | Различные протоколы тренировочных сессий вызывают различную физиологическую реакцию на аналогичные силовые нагрузки большей интенсивности |
| 2 | Elbe (2016) | Влияние метода НПТ на уровень стресса организма | 41 элитный пловец в возрасте $17 \pm 1,2$ года | 12 недель | Повышение интенсивности тренировок и снижение объема снижает общий стресс организма и повышает уровень общего восстановления |
| 3 | Toubekis (2011) | Различные протоколы восстановления при использовании метода НПТ | 10 пловцов в возрасте $17,9 \pm 2,3$ года | Тест 8 по 25 метров спринт и 50-метровый спринт с различным интервалом отдыха | Активное восстановление с интенсивностью, соответствующей 60% от максимальной скорости, снижает производительность во время повторных спринтов на 25 м и не влияет на результативность последующего 50-метрового спринта |

Изучение литературных источников показало, что многие исследования в области НПТ указывают на множество положительных эффектов в физиологических системах и показателях производительности в индивидуальном виде спорта. Более того, НПТ может использоваться с разными интервалами восстановления. Исследования, представленные в работах за последнее десятилетие, показывают, что метод НПТ, используемый

спортсменами, занимающимися различными видами спорта, имеет ряд положительных эффектов. Физиологические параметры включают в себя увеличение уровня поглощения кислорода, МПК, источников мышечной энергии и уровня лактата в крови. Эти положительные эффекты были также обнаружены и в плавании. Единственным отличием было увеличение окислительного стресса за счет увеличения биомаркеров окислительного процесса. Это объясняется тем, что тренировочные нагрузки высокой интенсивности заставляют организм приспосабливаться к большим нагрузкам.

Большинство проанализированных исследований отмечают улучшение показателей после использования метода НПТ в сравнении с интервальным методом тренировок в спринте. Разница между двумя типами тренировок заключается в том, что НПТ включает в себя большую продолжительность отдыха с максимальным темпом или скоростью выполнения упражнений. В исследованиях, проведенных в плавании, было установлено, что НПТ является лучшим способом повысить характеристики плавания, чем при методе тренировок, включающем большие объемы с низкой или средней интенсивностью. Единственным недостатком метода является отсутствие исследований, касающаяся юных пловцов. Напротив, исследование, проведенное Kilen, является единственным, показавшим противоположные результаты в отношении положительного воздействия НПТ. Этот исследователь сообщил об отсутствии различий в результативности у пловцов, которые использовали метод НПТ, в сравнении с пловцами, которые следовали общепринятой программе. В качестве объяснения результатов исследования можно предположить, что разница в возрасте и уровне спортивного мастерства участвующих в эксперименте является основным фактором. Это означает, что у пловцов высокого уровня квалификации метод НПТ, возможно, оказывает более высокий уровень результативности, в то время как детям необходимо сформировать двигательный навык и освоить технику плавания. Также можно предположить, что у детей может быть более высокий эффект от использования метода тренировок НПТ, потому что этот тип тренировок более мотивирует их работать с большей интенсивностью. Кроме того, сообщалось, что источником энергии при выполнении упражнений у детей предпочтительно являются аэробные источники и в работу преимущественно вовлечены окислительные мышечные волокна в отличие от подростков и взрослых пловцов, которые используют анаэробные источники энергии и гликолитические мышечные волокна. Эти данные еще раз требуют дальнейших исследований в области подготовки юных пловцов [103, с. 111].

1.4 Физиологические основы силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокого уровня квалификации

Методология управления спортивной подготовленностью пловцов на современном этапе развития спорта ориентирует тренера на планирование тренировочного процесса с учетом биопедагогических факторов, таких как определение зон мощности по лактатной кривой, которая служит базовым

фактором оценки анаэробной производительности для спортсменов разной квалификации и возраста. Биопедагогический подход помогает тренеру научно обоснованно принимать решения по использованию особенностей включения физиологических и биохимических механизмов мобилизации и реализации резервных возможностей на разных дистанциях. Успехи в подготовке будут зависеть от понимания тренером и спортсменами того, как эффективно действуют в ежедневном тренировочном процессе нагрузки анаэробной биоэнергетической направленности на спортивные результаты спортсменов.

В настоящем разделе рассматриваются вопросы, каким образом энергетические системы соотносятся с метаболическими тренировками и как в большинстве тренировок наряду с силовыми, скоростными упражнениями, развивающими специальную выносливость, необходимо учитывать варьирование зонами интенсивности и тренировочными объемами для организма.

Эффективность соревновательной деятельности пловцов высокой квалификации является величиной, зависимой от наличия биологических резервов и способности организма поддерживать гомеостаз за счет экономичности биохимических реакций, совершенствования морфофизиологических и энергетических факторов, влияющих на результат. Одним из недостаточно выясненных вопросов в тренировочном процессе является уровень резервов анаэробной производительности системы энергообеспечения. Чтобы совершенствовать анаэробную производительность, следует знать ее биологический статус и особенности целенаправленного использования при постепенном повышении физической нагрузки на адекватную величину с применением оптимальных интервалов времени отдыха в соответствии с индивидуальными возможностями спортсменов. Для установления эффективности тренировочного процесса в спорте принято считать оптимальными временные интервалы отдыха между сериями не менее 2-3 минут. Именно такое время достаточно для восстановления фосфатных запасов и удержания относительно устойчивого физиологического и метаболического состояния в последующих повторениях упражнения [132].

Исходя из требований, предъявляемых спецификой избранного вида спорта к спортсмену, связанных с высоким уровнем скоростно-силовой подготовки, целесообразно при нормировании физических нагрузок стремиться к их оптимизации для опережающего развития миофибриллярного аппарата мышц, участвующих в соревновательной деятельности спортсмена. Путь управления нагрузкой строится таким образом, чтобы вызывать сконцентрированные морфологические и функциональные изменения в соответствующих клетках органов и системах, их составляющих. При выполнении физической работы с помощью имитационного моделирования может быть спроектирована методика определения порогов аэробного и анаэробного обмена по тому пути, как происходят физиологические процессы в мышце при выполнении ступенчатого теста физической нагрузки, чтобы можно было представить моделью на входе и выходе [133].

Кратко обрисует базовые принципы биоэнергетического обеспечения циклической нагрузки, а затем рассмотрим методику сочетания объемов и интенсивности тренировочных нагрузок.

В спортивной физиологии выделяются несколько физиологических принципов энергообеспечения организма, в их числе – «порог анаэробного обмена» (ПАНО), «анаэробный порог» (АнП) и «уровень максимального потребления кислорода» (МПК). В спортивной тренировке с данными принципами соотносится уровень физических усилий, например, в плавании – это зоны скорости плавания на определенном уровне энергообеспечения. В учебно-методическом комплексе автором Бочкаревой С.И. применительно к плаванию выделяются пять зон энергообеспечения. Каждая из них имеет физиологические границы и педагогические критерии, достаточно распространенные в тренировочной практике [134]. Перечислим эти зоны:

- восстановительная (до аэробного порога);
- развивающая (между аэробным и анаэробным порогами);
- экстенсивная (от скорости АнП до критической скорости);
- интенсивная (от критической до субмаксимальной скорости);
- скоростная (от субмаксимальной до максимальной скорости).

Данная классификация выстроена на базе отличительных черт границ зон относительной мощности – те или иные скорости или мощности, обладающие четкими биологическими критериями, которые могут быть зафиксированы при изменении уровней физической нагрузки. В их числе: абсолютная максимальная скорость плавания, скорость плавания на уровне МПК, скорость плавания на уровне АнП, скорость плавания на уровне ПАНО. Бочкарева С.И. описывает распределение данных зон для квалифицированных пловцов, которое происходит следующим образом [134, с. 26]:

Первая зона – аэробная восстановительная. Ее тренировочный эффект основан на увеличении ЧСС до 140-145 уд./мин. Лактат в крови находится на уровне покоя, его уровень не выше, чем 2 ммоль/л. Потребление кислорода на уровне 40-70% от МПК. Энергия вырабатывается посредством окисления жиров (50% и более), мышечного гликогена и глюкозы крови. Лактат не скапливается в мышцах и крови, так как полностью утилизируется посредством работы медленных мышечных единиц (ММЕ). Верхняя граница данной зоны - мощность аэробного порога (лактат 2 ммоль/л). Длительность работы в этой зоне очень вариативна: от нескольких минут до нескольких часов. Результатом становится активизация реабилитационных процессов, жирового обмена, улучшение аэробных способностей, т.е., следовательно, общей выносливости. В этой же зоне даются физические нагрузки на гибкость и координацию движений.

Вторая зона – аэробная развивающая. Ее тренировочный эффект обусловлен повышением ЧСС до 160-175 уд./мин., лактат в крови до 4 ммоль/л, потребление O_2 60-90% от МПК. Энергия вырабатывается посредством окисления углеводов (мышечного гликогена и глюкозы) и, частично, жиров. В работе задействованы как медленные, так и быстрые мышечные единицы (БМЕ). Поскольку быстрые мышечные волокна не так быстро, как медленные, окисляют лактат, его уровень растет от 2 до 4 ммоль/л. Верхняя граница аэробно-

развивающей зоны определяется достижением концентрации лактата в крови на уровне 4 ммоль/л. В этой зоне можно работать достаточно долго – несколько часов. Специфика работы в данной зоне – акцент на марафонские дистанции. Результат – улучшение специальной выносливости на базе улучшенных аэробных способностей, силовой выносливости, развитие координации и гибкости.

Третья зона – смешанная аэробно-анаэробная. Тренировочный эффект базируется на росте ЧСС до 180-185 уд./мин., уровня лактата в крови до 8-10 ммоль/л, потребления кислорода 80-100% от МПК. Энергия вырабатывается главным образом посредством окисления углеводов (гликогена и глюкозы). В работе задействованы как медленные, так и быстрые мышечные волокна. Верхняя граница третьей зоны соответствует концентрации лактата в крови на уровне 8-10 ммоль/л. Это продуцирует заметный рефлекторный рост легочной вентиляции и возникновение кислородного долга. Непрерывное осуществление соревновательной и тренировочной деятельности в этой зоне возможно в течение 1,5-2 часов. Результатом становится улучшение специальной выносливости на базе как аэробных, так и анаэробно-гликолитических способностей [27, с. 44].

Четвертая зона – анаэробно-гликолитическая. Тренировочный эффект определяется повышением лактата в крови от 10 до 20 ммоль/л., ЧСС на уровне 180-200 уд./мин., ее информативная роль снижается. Также медленно понижается потребление кислорода от 100 до 80% от МПК. Энергия вырабатывается с помощью углеводов (как с участием кислорода, так и анаэробным путем). В работе задействованы три вида мышечных единиц - ММЕ, БМЕ типа «а» и БМЕ типа «б». Следствием становится заметный рост концентрации лактата, легочной вентиляции и кислородного долга. Совокупная длительность тренировки в четвертой зоне не должна быть больше 10-15 минут. Результат – улучшение специальной выносливости и, в особенности, анаэробных гликолитических возможностей. Длительность соревновательной деятельности - от 20 сек. до 6–10 мин. Объем работы в этой зоне в макроцикле варьируется от 10 до 30%.

Пятая зона – анаэробно-алактатная. Тренировочный эффект не зависит от уровней ЧСС и лактата, поскольку длительность работы очень мала – 15-20 секунд, одно повторение. Ни ЧСС, ни легочная вентиляция, ни уровень лактата в крови не имеют времени подняться до сколько-нибудь повышенных значений. Верхнюю границу зоны определяет максимальная скорость (мощность) упражнения. Энергия вырабатывается преимущественно анаэробным путем посредством задействования АТФ и КФ. В работе участвуют все разновидности мышечных единиц. Совокупная длительность тренировочной деятельности – максимум 120-150 сек. в рамках одного тренировочного занятия. Результат – улучшение скоростных, скоростно-силовых, максимальных силовых возможностей [27, с. 47; 135].

В последующих разработках как отечественных, так и зарубежных специалистов список «зон относительной мощности» был несколько расширен. Так, Волков Н.И. считает необходимым подразделять зону «анаэробно-

гликолитическую» на две отдельные зоны – одну длительностью 15-40 сек. и другую длительностью 40 сек. – 2 мин. Он связывает это с доминированием в каждой из них разных биохимических субстратов [136]. Классификация физических нагрузок, используемых в тренировочных занятиях пловцов, специализирующихся на средних дистанциях, и стайеров, предлагаемая современным тренером российской сборной команды по плаванию Авдиенко В.Б., представлена в таблице 9 [38, с. 8].

Таблица 9 – Классификация тренировочных нагрузок, используемых в тренировочных занятиях пловцов, специализирующихся на средних дистанциях, и стайеров

| Название зон энергообеспечения | | | Шкала соответствия | Обозначение | Международное обозначение | ЧСС за 10 сек., ед. | Рекомендуемый километраж в данной зоне, м | Время работы в данной зоне, мин. | Время отдыха в данной зоне, сек. | Уровень концентрации лактата в крови, ммоль/л |
|---------------------------------|-----|------|--------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|---|
| | | | | | | | | | | |
| Компенсаторная (восстановление) | I | Rec | 18-20 | 6000 | 75-80 | По выбору | 0-2 | | | |
| Аэробная - 1 | | | 21-22 | 5000 | 60-65 | 10-30 | 1-3 | | | |
| Аэробная - 2 | II | En-1 | 23-24 | 4000 | 50-52 | 10-30 | 1-3 | | | |
| Аэробная - 3 | III | En-2 | 25-26 | 3000 | 40-45 | 10-30 | 3-4 | | | |
| Аэробный порог | IV | En-3 | 27-28 | 1800–1600 | 35-40 | 10-30 | 4-5 | | | |
| Аэробно-анаэробный порог | V | Sp-1 | 29-30 | 1200–800 | 25-30 | от 10 до 1:1 | 5-8 | | | |
| Анаэробная | VI | Sp-2 | 31-32 | 800–600 (интервально) | 20-25 | от 1:1 до 1:2 | 6-12 | | | |
| Максимальная анаэробная | | Sp-3 | 33-34 | 300–600 (отрезки 15–25 м) | 12-16 | 180-240 | 16-18 | | | |

Примечательно то, что автор предлагает отдельную классификацию тренировочных нагрузок для пловцов, специализирующихся на средних и длинных дистанциях, и отдельно для пловцов, специализирующихся на спринтерских дистанциях. Подробная классификация тренировочных нагрузок, предлагаемая российским тренером для спринтеров, представлена в таблице 10 [38, с. 8].

Таблица 10 – Классификация тренировочных нагрузок, используемых в занятиях пловцов-спринтеров

| Зоны энергообеспечения | | | Шкала соответствия | Обозначение | Международное обозначение | ЧСС за 10 сек., ед. | Рекомендуемый километраж в данной зоне, м | Время работы в данной зоне, мин. | Время отдыха в данной зоне, сек. | Уровень концентрации лактата в крови, ммоль/л |
|---------------------------------|-----|------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|---|
| | | | | | | | | | | |
| Компенсаторная (восстановление) | I | Rec | 18-20 | 3000 | 75-80 | По выбору | 0-2 | | | |
| Аэробная - 1 | | | 21-22 | 3000 | 60-65 | 70-90% от работы | 1-3 | | | |
| Аэробная - 2 | II | En-1 | 23-24 | 3000 | 50-52 | 70-90% от работы | 1-3 | | | |
| Аэробная - 3 | III | En-2 | 25-26 | 2400 | 48-55 | 100-130% от работы | 3-4 | | | |
| Аэробный порог | IV | En-3 | 27-28 | 1800-1600 | 40-45 | 100-140% от работы | 4-5 | | | |
| Аэробно-анаэробный порог | V | Sp-1 | 29-30 | 1200-1800 | 30-40 | 120-150% от работы | 5-8 | | | |
| Анаэробная | VI | Sp-2 | 31-32 | 800-600 (интервалы) | 24-30 | 120-160% от работы | 6-12 | | | |
| Максимальная анаэробная | | Sp-3 | 33-34 | 600-400 (повторно) | 30-35 | от 1:2 до 1:8 | 12-18 | | | |

В зонах IV, V, VI показатели пульса у спринтеров не повышаются за счет большого периода отдыха. Спортсмен по скорости отрезка выполняет работу в вышеуказанных зонах, а сумма пульса находится в аэробной зоне. Отличие спринтера, развивающего силовую выносливость на высокой мощности, состоит в том, что он сохраняет высокую скорость и не заходит в зоны энергообеспечения с подключением гликолиза, МПК, высоких величин лактата. Такой подход позволяет развивать силовую выносливость на 100 метров, повышая мощность и уменьшая активное сопротивление. Основная задача спринтера – проплыть 100 м с градиентом падения скорости, равным 2,0. Например, имея максимальный результат на 50 м, равный 22 секундам, проплыть 100 метров за 48 секунд (23,0 + 25,0) [38, с. 13].

В самом деле, если исходить из наличия у каждого метаболического источника собственных мощностных и емкостных характеристик,

соответствующих конкретной интенсивности исполнения упражнения, следует признать, что число «зон относительной мощности» будет вдвое превышать число метаболических источников. С точки зрения биокинетики, это может означать, что при развитии высокого уровня мощности определенного метаболического процесса следующий источник ресинтеза АТФ еще не достиг своего наивысшего значения, а источник, уже исчерпавший лимит своих возможностей, все еще доминирует в метаболическом процессе ресинтеза АТФ, хотя исключительно за счет собственных емкостных ресурсов, которые не безграничны.

Следовательно, при составлении программы нагрузок для атлетов циклических видов спорта следует выстраивать тренировочный процесс с учетом наличия двадцати «зон относительной мощности». Это очевидно усиливает аспект детализации подготовки в сравнении с обычно используемыми пятью диапазонами интенсивности. На практике тренеры имеют возможность избирательно влиять на биохимическую составляющую, доминирующую в той или иной «зоне относительной мощности». Эта возможность появилась в результате общепринятого взгляда на биоэнергетическое обеспечение, сформулированного основоположниками биохимии мышечной деятельности, согласно которому все метаболические источники распределяются по мощности и длительности функционирования.

Отметим, что в каждом режиме интенсивности задействован только один метаболический источник, а все остальные бездействуют. Тот или иной источник только доминирует в конкретный временной период при работе конкретной мощности. Остальные метаболические процессы продолжают осуществляться в своем режиме параллельно. При этом период доминирования определенного источника идентифицируется зоной выхода на пиковую мощность, поддержания ее и последующего угасания, исходя из базовых тезисов теории химической кинетики и сути терминов «мощность» и «емкость» биоэнергетического источника.

Более подробно рассматривая методологию контроля энергообеспечения организма пловца, авторы указывают, что в активных мышечных волокнах в работу мобилизуются, в первые 10-20 секунд нагрузки, двигательные единицы (ДЕ) как с низким порогом возбуждения в медленных мышечных волокнах, так и с высоким порогом – в быстрых ДЕ. При работе мышц используются запасы анаэробных, фосфогенных энергоисточников, АТФ и КФ. После исчерпания концентрации фосфатов активизируется гликолиз, и тогда часть пирувата начинает преобразовываться в молочную кислоту, проникающую в окислительные мышечные волокна (ОМВ), и начинает окисляться там кислородом, а часть выходит из мышц в кровь, где, попадая в сердце, начинает окисляться кислородом, превращаясь в глюкозу, и использоваться как источник энергии для работы сердца до 170 уд./мин., а поступая в печень, часть превращается в гликоген, оставшаяся часть частично нейтрализуется буферными системами крови [126, с. 38].

Ранее нами было организовано исследование, целью которого являлась оценка влияния 8-недельного тренировочного процесса по программе ТВИ на

физиологические и биомеханические изменения у юных пловцов национального уровня [107, с. 440].

Организация исследования: Пловцы были распределены случайным образом по группам: тренировки высокой интенсивности (ТВИ) и тренировки большого объема (ТБО). Исследование проводилось на третьем подготовительном этапе (36-44 недели из 48-недельного тренировочного сезона). До исследования пловцы тренировались в обычном режиме согласно программе ТБО, основанной на результатах тестирования, которое проводилось в течение предыдущего и текущего сезонов, что указывает на то, что ~ 95% тренировочного объема пловцы тренируются в 1 зоне и выполняют всего ~ 5% в 2-3 зонах.

В качестве эксперимента тренеру молодежной сборной по плаванию было предложено уменьшить средний объем тренировок в неделю в первой зоне интенсивности в два раза и увеличить средний объем тренировок в неделю в третьей зоне интенсивности на 200%, основываясь на предыдущих исследованиях. Контрольная группа тренировалась как обычно с использованием программы ТБО. Один из авторов исследования присутствовал на каждом тренировочном процессе. Чтобы обеспечить правильное распределение объемов тренировок в обеих группах, проводился еженедельный анализ тренировочного процесса обеих групп. Кроме того, в течение 10 случайных тренировок у обеих групп были собраны физиологические и биомеханические данные.

Методами исследования явились: антропометрия, анализ тренировочного процесса с помощью программного обеспечения SPSS 21.0 (SPSS Inc, Чикаго, Иллинойс, США), физиологическая работоспособность оценивалась с использованием ступенчатого теста 9 по 100 м, описанного Руне, использовались тесты, определяющие биомеханические характеристики плавания, и оценивались с использованием методов, описанных Smith, проводился расчет скорости плавания (СП), частота гребков (ЧГ), длина гребка (ДГ) и индекс гребка (ИГ) на 50 и 200 метров вольным стилем. В исследовании участвовали 14 высококвалифицированных пловцов национального уровня в возрасте 16-18 лет. Пловцы были разделены на две группы по 7 человек в каждой, контрольная группа не меняла тренировочный процесс. В то время как для экспериментальной был составлен тренировочный восьминедельный макроцикл с вкраплением высокоинтенсивных тренировок с малым объемом в общепринятый тренировочный процесс. Эксперимент осуществлялся на базе спорткомплекса «Рахат-фитнес» в городе Алматы, Казахстан.

По итогам исследования наблюдалось значительное изменение показателей между контрольной и экспериментальной группами ($P > 0,07$). Средний объем, проплываемый группой ТВИ, в ходе эксперимента составлял $17,0 \pm 2,2$ км в неделю и $33,4 \pm 3,2$ км в неделю для группы ТБО. Общий объем тренировок за время эксперимента составил 119,2 км для группы ТВИ и 233,7 км для группы ТБО. Также наблюдались значительные изменения в физиологических и биомеханических показателях у обеих групп (таблица 11).

Таблица 11 – Физиологические и биомеханические данные экспериментальной (ТВИ) и контрольной (ТБО) групп во время тренировочного процесса в период эксперимента

| Переменные данные | Экспериментальная группа, $\bar{x} \pm \sigma$ | Контрольная группа, $\bar{x} \pm \sigma$ |
|--|---|---|
| Среднее ЧСС (уд./мин.) | 182±9 | 151±8 |
| ЧСС макс. (уд./мин.) | 193±6 | 181±10 |
| Средний уровень лактата (ммоль/л) | 6.8±2.7 | 1.8±0.7 |
| Средняя скорость (м/сек.) | 1.46±0.12 | 1.12±0.04 |
| Максимальная скорость (м/сек.) | 1.58±0.12 | 1.39±0.07 |
| Средняя частота гребков (цикл/мин.) | 40±7 | 27±5 |
| Средняя длина гребка (м/цикл) | 1.97±0.12 | 2.15±0.02 |
| <p><i>Примечание:</i> ЧСС – частота сердечных сокращений; уд./мин. – количество ударов в минуту; м/сек. – метров в секунду; ммоль/л – миллимоль на литр крови; цикл/мин. – количество циклов гребков в минуту; м/цикл – метров за один цикл гребка</p> | | |

Описательная статистика физиологических, биомеханических и тренировочных тестов эффективности для обеих групп представлена в таблице 12, в которой показано значительное двустороннее взаимодействие между временем и группами в показателях скорости плавания на уровне лактата 4 ммоль/л ($P = .03$, $\eta^2 = .45$), биомеханические характеристики (ЧГ50, ДГ50, ИГ50, ЧГ200, ДГ200, ИГ200) и характеристики эффективности плавания (50 метров вольным стилем, 100 метров вольным стилем и 200 метров вольным стилем) ($P > 0,07$ для всех показателей). Было значительное двустороннее взаимодействие между скоростью на уровне 4 ммоль/л и – скоростью ($F_{1,11} = 7,34$, $P = 0,02$, $\eta^2 = 0,40$), ДГ50 ($F_{1,10} = 5,99$, $P = 0,03$, $\eta^2 = 0,37$) и ИГ50 ($F_{1,10} = 6,49$, $P = 0,03$, $\eta^2 = 0,39$). Все остальные двусторонние взаимодействия не были значимыми ($P > 0,05$). Был установлен значительный эффект для скорости плавания на дистанции 50 метров вольным стилем $F_{1,11} = 5.16$, $P = .04$, $\eta^2 = 32$ (таблица 12), в то время как скорость плавания на дистанции 200 метров вольным стилем осталась неизменной у обеих групп. Все данные были проанализированы по итогам 12 случайных тренировок обеих групп и указаны в среднем значении \pm стандартное отклонение. Частота сердечных сокращений измерялась в течение второй половины тренировочного процесса. Заборы крови для определения уровня лактата производились во второй половине каждой контрольной тренировки. Скорость плавания измерялась в период основной части тренировки. Частота гребков и длина гребка измерялись за весь период тренировки.

Таблица 12 – Описательная статистика физиологических и биомеханических данных экспериментальной (ТВИ) и контрольной (ТБО) групп

| Переменные данные | Экспериментальная группа | | Контрольная группа | |
|---|--|---|--|---|
| | До эксперимента, $\bar{x} \pm \sigma$ | После эксперимента, $\bar{x} \pm \sigma$ | До эксперимента, $\bar{x} \pm \sigma$ | После эксперимента, $\bar{x} \pm \sigma$ |
| Скорость при уровне лактата 2,5 ммоль/л (м/сек.) | 1.23±0.04 | 1.27±0.08 | 1.26±0.02 | 1.26±0.05 |
| Скорость при уровне лактата 4 ммоль/л (м/сек.) | 1.30±0.02 | 1.32±0.08 | 1.32±0.04 | 1.32±0.13 |
| Максимальный уровень лактата (ммоль/л) | 9.2±3.4 | 9.1±3.0 | 9.4±1.6 | 9.2±2.2 |
| ЧГ 50м (цикл/мин.) | 49.9±1 | 49.1±8.1 | 49.1±2.3 | 49.6±2.8 |
| ДГ 50м (м/цикл) | 2.02±0.12 | 2.07±0.25 | 2.02±0.15 | 2.01±0.27 |
| ИГ 50 м | 3.32±0.65 | 3.37±0.69 | 3.34±0.49 | 3.32±0.70 |
| ЧГ 100м (цикл/мин.) | 48.4±2.6 | 50.2±2.6 | 47.7±3.2 | 49.5±2.7 |
| ДГ 100м (м/цикл) | 2.10±0.15 | 2.20±0.26 | 2.12±0.31 | 2.16±0.20 |
| ИГ 100м | 2.82±0.40 | 2.97±0.23 | 2.90±0.46 | 2.91±0.20 |
| Скорость 50м (м/сек.) | 1.74±0.18 | 1.79±0.16 | 1.72±0.42 | 1.72±0.21 |
| Скорость 100м (м/сек.) | 1.56±0.04 | 1.59±0.19 | 1.54±0.27 | 1.55±0.02 |
| Скорость 200м (м/сек.) | 1.38±0.29 | 1.38±0.32 | 1.38±0.38 | 1.38±0.07 |
| <p>Примечание: ЧГ – частота гребков; ДГ – длина гребка; ИГ – индекс гребка; ммоль/л – миллимоль на литр крови; цикл/мин. – количество циклов гребков в минуту; м/цикл – метров за один цикл гребка; м/сек. – метров в секунду.</p> | | | | |

Основным выводом исследования было то, что восьминедельный эксперимент ТВИ привел к повышению скорости плавания на уровне 2 и 4 ммоль/л лактата в крови у экспериментальной группы. У контрольной группы данные показатели остались практически неизменными. Также показатели ДГ и ИГ на 50 м вольным стилем снизились в контрольной группе ТБО. Единственным показателем снижения, который был обнаружен в экспериментальной группе ТВИ, был максимальный уровень лактата в крови, в то время как все остальные физиологические и биомеханические параметры остались неизменными. Это говорит о том, что восьминедельный эксперимент по методике тренировок высокой интенсивности был полезен для большинства параметров результативности юных пловцов национального уровня. Также экспериментальная группа ТВИ завершила в среднем только 6 часов (17,0 км) плавания в неделю в сравнении с 12 часами (33,4 км) в неделю в контрольной группе ТБО. Таким образом, программа ТВИ была более эффективной по времени, так как она занимала в среднем на 55% меньше времени тренировочного процесса. Биомеханические и физиологические показатели по итогам эксперимента указывают на то, что использование метода тренировок высокой интенсивности является эффективным в сравнении с методом тренировок большого объема [113, с. 1035].

В ходе исследования по этой теме необходимо отметить ряд ограничений, возникших при проведении эксперимента. Во-первых, точная количественная оценка распределения тренировочного объема в разных тренировочных зонах является сложной задачей, особенно в плавании, из-за трудностей, связанных с определением ЧСС под водой во время дистанции, ЧСС измерялась только после выполнения интервального отрезка. В целях уменьшения погрешности, связанной с определением зоны интенсивности нагрузки во время тренировки, автор присутствовал на всех тренировочных занятиях. Во-вторых, может существовать вероятность ошибки параллакса из-за использования одной видеокамеры для анализа биомеханических данных во время эксперимента. Многокамерная аналитическая система не была доступна во время проведения эксперимента, но было показано, что более широко используемая однокамерная аналитическая система является точной в данном эксперименте. В-третьих, небольшая продолжительность этого исследования была ограничена из-за годового плана подготовки юных пловцов национального уровня. Систематический обзор этой темы, проведенный автором Nugent, провели два исследования продолжительностью 1 год и 4 года, которые показали, что использование методики тренировок высокой интенсивности улучшает показатели результативности у спортсменов, специализирующихся на спринтерских дистанциях [137]. Тем не менее, есть многочисленные методологические недостатки, связанные с исследованиями, исходя из этого необходимо провести больше исследований по данной теме.

Также результаты этого исследования могут быть полезны для тренеров по плаванию, которые работают с молодежным составом, так как результаты исследования показали положительный эффект при использовании тренировок

высокой интенсивности в течение восьми недель. Также будет полезно тем, у кого ограниченное время тренировок из-за школьного расписания. Кроме того, меньший тренировочный объем по методике тренировок высокой интенсивности потенциально может снизить риск перетренированности спортсмена. Полученные результаты демонстрируют, что восьминедельный эксперимент позволил сократить тренировочный объем на 50 процентов в первой зоне интенсивности и увеличить на 200 процентов тренировки в третьей зоне интенсивности. Эти изменения оказали положительное влияние на большинство параметров производительности по сравнению с традиционной программой, направленной на использование больших тренировочных объемов и низкого уровня интенсивности. Программа ТВИ также была более эффективной с точки зрения среднего распределения времени тренировочного процесса: 6 часов (17,0 км) в неделю тренировалась экспериментальная группа, в то время как контрольная группа имела средний объем тренировок 12 часов (33,4 км) в неделю.

В ходе анализа теоретической литературы было выявлено, что в пределах одной дистанции продолжительностью до одной минуты показано снижение в активных мышечных волокнах концентрации фосфогенов, что вызывает мобилизацию мощности сокращения мышечных волокон за счет усиления активирующего влияния ЦНС, рекрутирования новых ДЕ и мышечных волокон, благодаря чему удается поддерживать заданную мощность при тестировании. Ступенчатое постепенное увеличение мощности внешней нагрузки сопровождается соразмерным вовлечением промежуточных мышечных волокон (ПМВ), повышением показателей пульса, потребления кислорода, легочной вентиляции, кислородного долга, концентрации молочной кислоты и образования водорода [43, с. 56; 48, с. 99; 133, с. 141; 138].

ПАНО рассматривается как уровень перехода работы биоэнергетической системы с аэробной в анаэробную, что сопровождается увеличением в крови концентрации лактата и усилением легочной вентиляции. Этот процесс для спортсмена является признаком рекрутирования всех ОМВ, и если их процент с ростом тренированности увеличивается, то следует ожидать, что уровень ПАНО, ЧСС наступает у высокотренированного с пульса 140 до 170 уд./мин. Легочная вентиляция усиливается в связи с образованием и накоплением в ПМВ ионов водорода, которые при выходе в кровь взаимодействуют с буферными системами крови и вызывают образование избыточного (не метаболического) углекислого газа. Повышение концентрации углекислого газа в крови приводит к активизации дыхания, что и является признаком выхода на порог анаэробного обмена.

Уровень ПАНО в плавании является значимым показателем, так как он определяет количество совершенной работы и напряженность функционирования систем организма в аэробном режиме на уровне содержания молочной кислоты 4 ммоль/л. ПАНО отражает уровни общих запасов аэробных резервов энергетических веществ мышечных клеток, совершенство компенсаторных механизмов приспособлений, ответственных за поддержание постоянства внутренней среды при напряженной работе, величины буферной

емкости крови, активности анаэробных ферментов, количества митохондрий, способствующих скорости восстановления молочной кислоты до нормы. ПАНУ может проходить у пловцов-спринтеров на уровне 60–70% от МПК, а у стайеров - от 80 до 90% [38, с. 15]. При кратковременной работе «до отказа» в скелетной мышце человека концентрация КФ падает почти до нуля, в то время как уменьшение АТФ не превышает 30-40% начального общего содержания в мышце [38, с. 15].

Биохимические процессы в организме пловца позволяют усиливать мощность работы за счет реакций анаэробного гликолиза, тогда выходит большее количество лактата и ионов H^+ в кровь, и это требует рекрутирования более высокопороговых ДЕ и МВ. При попадании молочной кислоты в окислительные мышечные волокна она с помощью фермента лактатдегидрогеназы превращается обратно в пируват. С начала процесса в окислительных и промежуточных мышечных волокнах наступает динамическое равновесие между образованием лактата и его потреблением, а затем равновесие нарушается, накапливается лактат, ионы H^+ , CO_2 и они вызывают резкое повышение физиологических функций, направленных на их выведение из клеток. В митохондриях обеспечивается окисление углеводов и наибольшая скорость образования АТФ в окислительных МВ. Следовательно, потребление кислорода и мощность на АП отражает максимальный окислительный потенциал в мышечных волокнах [100, с. 157; 132, с. 124].

Таким образом, на базе изученного материала специальной литературы по вопросам методологии управления физиологическими системами организма спортсмена можно сделать следующий вывод: специальный подбор физических упражнений с учетом зон интенсивности способствует интенсивному росту развития систем энергообеспечения организма, активизации обменных процессов, росту потребления кислорода, а также существенным трансформациям вегетативных функций организма. Однако до сих пор параметры тренировочной нагрузки в плавании преимущественно выявляются тренерами пробным путем и не имеют четкую научно обоснованную систему определения уровня систем энергообеспечения. В современной науке все еще нет детально разработанной, научно обоснованной теоретической базы тренировочной нагрузки, на которую могли бы опереться в практической работе тренеры и специалисты по плаванию. На сегодняшний день наука делает лишь первые шаги в изучении метаболических процессов, имеющих место при мышечной деятельности. Объемы и интенсивность тренировок слабо взаимосвязаны со спецификой биохимии, биомеханики и физиологии плавания как вида спорта. Именно поэтому выбор степени интенсивности нагрузок, длины дистанции, длительности периодов отдыха между нагрузками, числа повторений каждого упражнения осуществляется эмпирическим путем.

На основе вышесказанного можно выдвинуть гипотезу о том, что комбинирование тренировочных нагрузок с учетом зон энергообеспечения способствует увеличению емкости лактаcidной системы, что положительно сказывается на скорости плавания с минимальной концентрацией уровня лактата в крови.

Выводы по первому разделу

Исходя из проведенного анализа научно-теоретических аспектов методики подготовки пловцов высокой квалификации, необходимо отметить, что в русскоязычных литературных источниках в достаточной мере описана методика развития силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных пловцов. Методика развития силовых качеств базируется на принципе повышения общего уровня силовых качеств в тренажерном зале, с преимущественным использованием в тренировочных программах исключительно тяжелоатлетических упражнений в большом объеме. Методика развития скоростно-силовых качеств основана на выполнении большого количества специальных упражнений на суше с резиновыми амортизаторами. Однако следует подчеркнуть, что на сегодняшний день плавание является стремительно развивающимся видом спорта. В зарубежной литературе нами было изучено большое количество новых научно апробированных методик повышения уровня силовых и скоростно-силовых качеств, которые базируются на физиологических принципах функционирования организма спортсмена. В то время как применяемые в Казахстане методики были разработаны во время существования СССР и, как правило, носят эмпирический характер, и также основаны на сугубо личном опыте тренера. В связи с этим возникает необходимость в разработке современной методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки, которая будет основана на использовании зарубежного опыта и научно обоснована результатами педагогического эксперимента. При этом следует особо подчеркнуть, что для того, чтобы планировать и управлять тренировочным процессом, направленным на развитие силовых и скоростно-силовых качеств, следует ориентироваться на физиологические процессы обеспечения двигательных действий спортсмена.

Проблемы изучения силовой и скоростно-силовой подготовки квалифицированных пловцов определенно нуждаются в последующем исследовании и внесении соответствующих корректировок с учетом предъявляемых современных требований. В то же время следует не упускать из вида, что вносящиеся изменения и дополнения должны иметь научно аргументированное обоснование, учитывать объективные закономерности развития спортивного плавания, способствовать дальнейшему совершенствованию спортивного мастерства пловцов. Проблема внедрения и существенного изменения силовой и скоростно-силовой подготовки, особенно в соревновательной деятельности пловцов, является приоритетной и предъявляет требования к неуклонному ее совершенствованию.

Следует подчеркнуть, что внесение изменений и дополнений в силовую и скоростно-силовую подготовку должно касаться прежде всего предъявляемых требований к соревновательной деятельности. К сожалению, современная методика повышения специальных физических качеств квалифицированных пловцов не в полной мере способствует реализации потенциальных соревновательных возможностей. Анализ соревновательной деятельности квалифицированных пловцов показывает, что силовая и скоростно-силовая

подготовка должны развивать способность и возможность проплывать дистанцию с достаточно высокой скоростью и удерживать ее в течение всей дистанции. В этой связи методика скоростно-силовой подготовки должна сочетаться с предъявляемыми требованиями к соревновательной подготовке, отражать технические, физиологические и биомеханические закономерности.

2 МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методы исследования

С целью разработки методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных пловцов на основе контроля динамики физиологических компонентов в качестве исследования силовых и скоростно-силовых качеств были использованы следующие методы:

1. Теоретический анализ научно-методической литературы.
2. Педагогическое тестирование - определение уровня силовых и скоростно-силовых качеств (мониторинг, анализ).
3. Физиологическое тестирование - определение уровня физиологических и функциональных компонентов соревновательной деятельности пловцов.
4. Педагогический эксперимент по внедрению авторской методики в тренировочный процесс пловцов высокой квалификации и обоснованию ее эффективности.
5. Методы математической (статистической) обработки экспериментальных данных.

Теоретический анализ научно-методической литературы. Анализ литературы основан на изучении отечественных и зарубежных литературных данных по вопросу методики совершенствования силовых и скоростно-силовых качеств высококвалифицированных пловцов. Был произведен контент-анализ методологических основ силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации. Проанализированы существующие методики силовой и скоростно-силовой подготовки в процессе спортивной тренировки высококвалифицированных пловцов. Изучены особенности физиологических компонентов силовой и скоростно-силовой подготовки. Всего было проанализировано 169 источников специальной литературы отечественных и зарубежных авторов.

Тестирование, мониторинг и анализ уровня силовых и скоростно-силовых качеств. С целью определения уровня общих силовых качеств на суше проводился тест по трем базовым упражнениям (жим лежа, приседание со штангой на спине и подтягивание на перекладине). Во всех трех упражнениях выполнялось по три попытки (80%, 90% от ПМ и непосредственно максимальное повторение), скорость и интервал отдыха при выполнении были выбраны спортсменами индивидуально по их собственному ощущению; время выполнения теста не фиксировалось. В каждом упражнении фиксировался вес поднятого снаряда на одно максимальное повторение с условием правильного технического исполнения.

Тесты на определение скоростно-силовых качеств на суше были выполнены в тренажерном зале с использованием анализатора итальянской фирмы Power analyzer TENDO (рисунок 2).



Рисунок 2 – Оборудование для определения скоростно-силовых качеств power analyzer TENDO

При проведении данного тестирования важно следить за техникой выполняемого упражнения с видеofиксацией и учитывать, что каждое повторение должно было быть выполнено с “мертвой” точки, то есть без динамического рывка. При несоблюдении правил результаты могли быть некорректными. Исходные данные длины и веса тела испытуемого фиксируются в компьютерной программе анализатора. Данное тестирование состояло из трех фаз.

Первая фаза включала тест на определение скоростно-силовых качеств верхнего плечевого пояса. Испытуемый выполнял подтягивания на перекладине с подключенным за пояс шнуром анализатора для сбора данных с последующей обработкой. Спортсмен был проинструктирован: выполнить два-три максимально быстрых подтягивания с собственным весом, с произвольным интервалом отдыха между повторениями. По окончании теста было выбрано одно наилучшее повторение и полученные результаты фиксировались в программе. Протокол тестирования подробно описан зарубежными авторами [139, 140].

Вторая фаза теста включала измерение скоростно-силовых качеств ног. На поясе испытуемого был зафиксирован шнурок анализатора, и испытуемый был проинструктирован: выполнить максимально взрывной вертикальный прыжок с собственным весом с удержанием рук на поясе. Для достижения наивысших результатов спортсмену предлагались три попытки. Из полученных результатов было выделено повторение с наиболее высокими показателями, именно оно регистрировалось в программе анализатора. Протокол тестирования подробно описан авторами [139, с. 348; 140, с. 220].

Третья фаза была направлена на определение уровня скоростно-силовых качеств верхней части тела. Испытуемый выполнял базовое физическое

упражнение «жим штанги, лежа на горизонтальной скамье» с весом штанги, равным половине собственного веса. Протокол тестирования также подробно описан авторами [139, с. 349; 140, с. 221]. Испытуемый был проинструктирован: лежа на скамье, медленно опускать гриф до касания с грудью, затем выполнить максимально взрывное поднятие штанги до полного выпрямления рук в локтевом суставе. Каждый испытуемый выполнял по две-три попытки, после чего наилучшее повторение фиксировалось в программе.

Определение силовых и скоростно-силовых качеств пловцов в соревновательной среде, то есть в воде, является крайне сложной задачей, поскольку техническая подготовленность пловца характеризует степень реализации спортсменом физических навыков, контроль которых необходимо производить в воде. В подготовке высококвалифицированных пловцов, где контроль и совершенствование технической подготовленности пловца имеют одно из важнейших значений, необходимо использовать некие интегральные показатели технического мастерства спортсменов. Эффективность техники заключается в том, насколько полно спортсмен реализует свои двигательные возможности для достижения высокой скорости плавания. Вместе с тем анализ методической литературы показал, что в настоящее время процесс оценки эффективности технического мастерства пловцов, несмотря на возможности современной цифровизированной технологии контрольно-измерительной аппаратуры, занимает достаточно длительное время и не позволяет вести коррекцию техники плавания в режиме реального времени (онлайн) [141, 142].

В практике подготовки высококвалифицированных пловцов регистрация внутрицикловой скорости получила широкое распространение. В настоящее время для оценки и контроля эффективности техники плавания в реальных тренировочных и соревновательных упражнениях используется методика, оценивающая скорость перемещения общего центра массы тела спортсмена, или оценка динамики внутрицикловой скорости. Существует несколько основных методов измерения динамики внутрицикловой скорости: видеосъемка, циклография, тахеометрия, гидроакустическая спидография [142, с. 66]. В нашем исследовании был использован тест, направленный на определение эффективности соревновательной модели плавания, на определение уровня соревновательных компонентов пловцов высокой квалификации. Тест включает в себя проплывание шести отрезков по 50 метров основным стилем в полной координации с произвольным интервалом отдыха. На каждом отрезке спортсмену было запланировано время проплывания. С первого по четвертый отрезки спортсмен проплывает с поставленной задачей сохранения длины и частоты гребков и удержанием скорости. Последние два отрезка выполняются с максимально быстрой скоростью плавания. Перед началом тестирования спортсмены выполняли индивидуальную разминку. Уровень концентрации лактата в крови измерялся три раза: после первого отрезка, после четвертого отрезка и по окончании эксперимента. В ходе тестирования все показатели времени и темпа регистрировались для дальнейшей обработки в компьютерной программе Microsoft Excel 2016 по специально разработанной формуле.

Определение уровня физиологических и функциональных компонентов соревновательной деятельности пловцов.

Для выявления компонентного состава тела пловцов использовался биоэлектрический импедансный анализ с помощью биоимпедансного анализатора состава тела "Медасс АВС 01" (рисунок 3). Анализатор состава тела применялся с целью измерения скелетно-мышечной массы тела, жировой массы, долей активной мышечной массы, общей жидкости, внутриклеточной жидкости и внеклеточной жидкости. Все участники эксперимента были предварительно проинструктированы о процессе тестирования, после чего подписали согласие о сборе биометрических данных и использование их в научных целях. Образец согласия указан в приложении Ж.

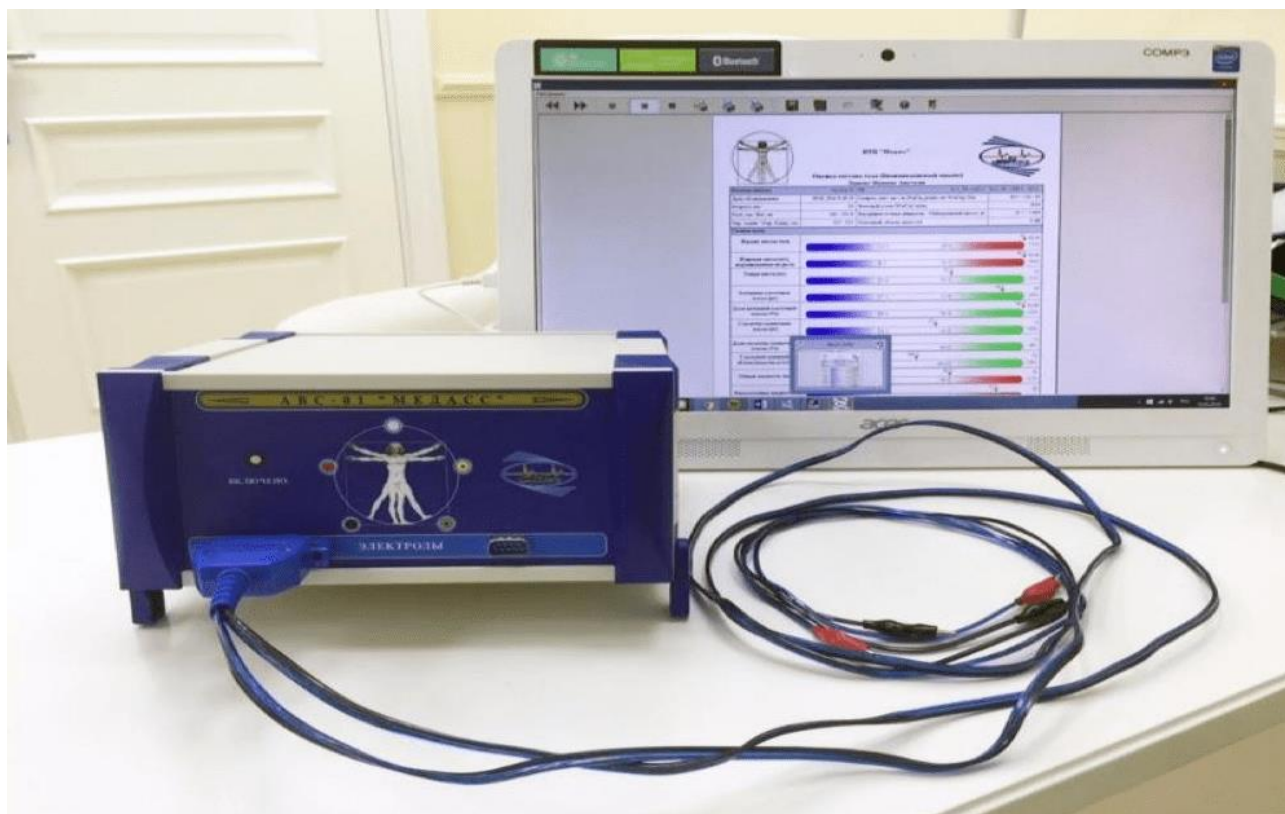


Рисунок 3 – Анализатор баланса водных секторов организма (оценки состава тела, биоимпедансметр) «Медасс АВС-01»

В рамках исследования физиологических параметров для определения уровня порога анаэробного обмена в плавании был использован тест, включающий в себя выполнение три серии 4-х проплываний по 100 метров с интервалом отдыха между повторениями 1 мин. 15 сек. (1 к 1), режим отдыха между сериями составлял 12 минут. Перед началом тестирования спортсменам было предложено выполнить разминку 1000 метров в воде, используя обычные тренировочные упражнения пловцов, которые включают проплывание спринтерских отрезков [143]. По окончании разминки пловцы отдыхали до тех пор, пока не достигали полной субъективной готовности выполнить тест с максимальным усилием (~5 минут).

В каждом проплываемом отрезке фиксировалось время проплывания с помощью секундомера Seiko, количество гребков, частота гребков и частота сердечного сокращения. Частота гребков измерялась с помощью секундомера Seiko, три раза в первой половине и три раза во второй половине на каждом проплываемом отрезке. Длина гребка была получена из расчета соотношения скорости и количества гребков на проплываемом отрезке. Тест проводится в 50-метровом закрытом бассейне (температура воды ~ 27,5°C) [144] аналогично исследованиям, описанным зарубежными специалистами [145, 146]. Образцы крови были собраны после 2, 5, 7-й минут по окончании каждой серии для измерения уровня лактата в крови с помощью портативного лактометра Lactate-Pro 2. Показатели частоты сердечных сокращений измерялись после 2, 5, 7 минут по окончании каждой серии с помощью нагрудных датчиков монитора сердечного ритма Garmin HRM Tri. (рисунок 4).



Рисунок 4 – А - секундомер SEIKO; В - портативный лактометр Arkray Lactate-Pro 2; С - монитор сердечного ритма Garmin HRM Tri.

В ходе исследования в качестве контроля функциональных параметров пловцов нами был использован видеонализ техники плавания, который позволял провести контроль технической подготовленности пловцов, а компьютерная видеопрограмма позволяла произвести детальный анализ как одного движения, так и всей рабочей части цикла, представленного в динамике.

Для проведения исследования нами использовался программно-аппаратный комплекс, который включает в себя динамичную систему, оснащенную видеокамерами DJI OSMO, следующую по бортику бассейна за спортсменом в момент проплывания отрезка (рисунок 5). Для дальнейшей обработки результата предварительно были размечены и откалиброваны все параметры бассейна; использовался персональный компьютер, адаптированный для переработки видеосигнала в цифровой формат. По окончании тестирования

полученные видеоматериалы обрабатывались в компьютерных программах Rein Haljand program [147] и Objectus Video Analysis program [148]. Данные программы позволяют проследить динамику изменения кинематических показателей подводной, т.е. рабочей части гребка, скорость проплывания отрезка, длину гребка, частоту гребка и угловые отклонения. Исследование функциональных параметров проходило одновременно с тестированием скоростно-силовых качеств в воде, протокол теста описан выше в тексте диссертации.

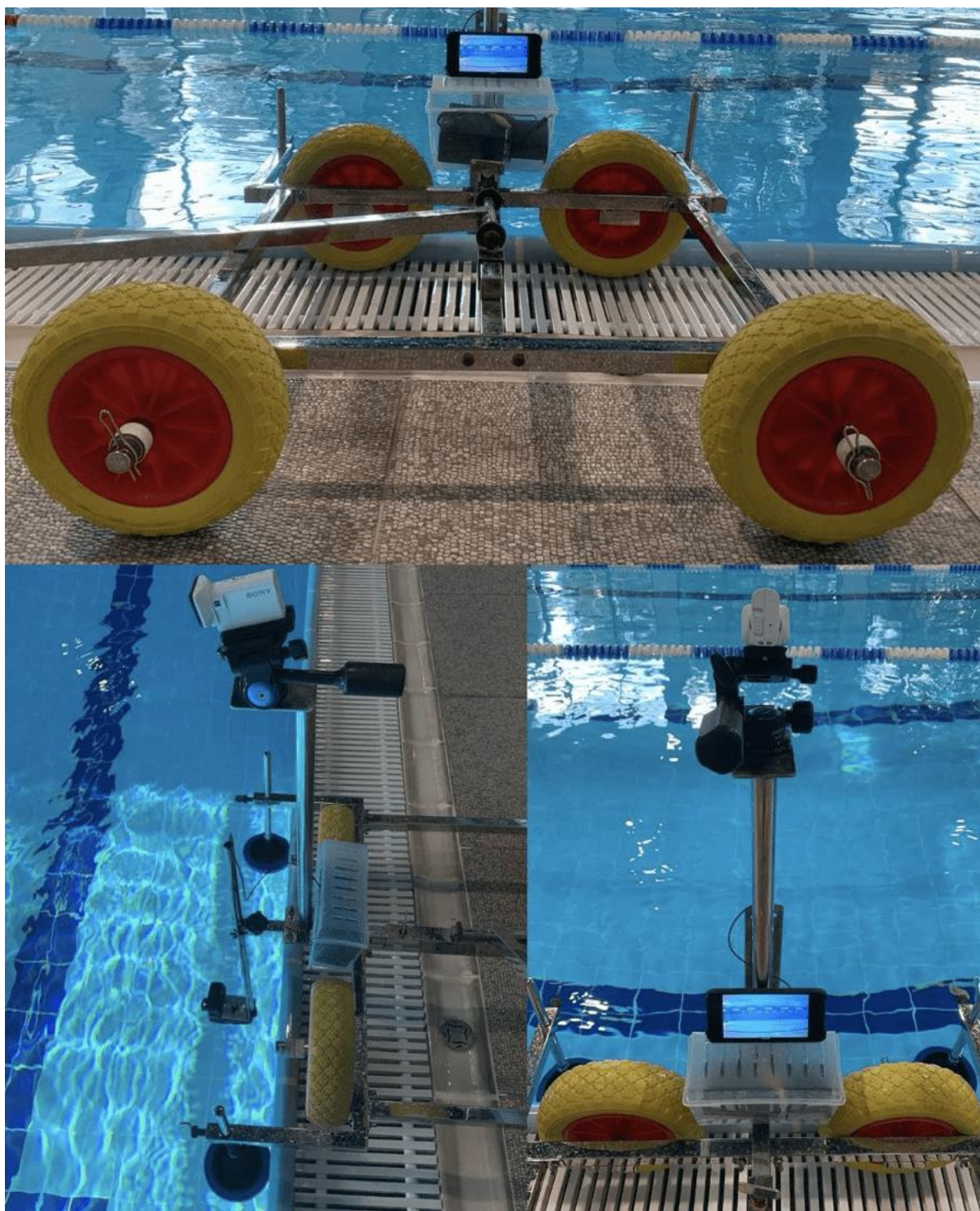
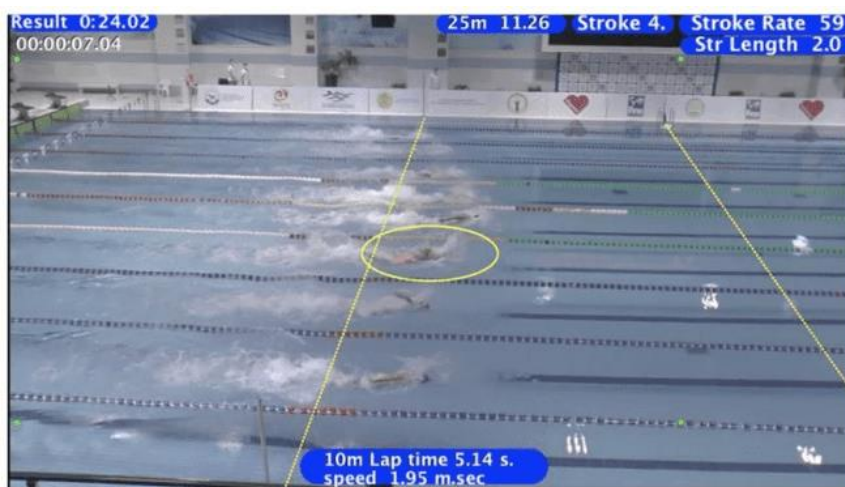


Рисунок 5 – Программно-аппаратный комплекс для подводного видеонализа

В качестве контроля составляющих соревновательной деятельности нами был использован метод видеоанализа выступления спортсменов на соревнованиях. Во время чемпионата Республики Казахстан по плаванию использовалась система видеокamеры Panasonic Lumix GH5S (UHD 50 Гц, 1080 x 720 пикселей, 100 кадров/сек.), расположенной в середине бассейна на расстоянии 15 метров и подключенной к видеокоммутатору. Производилась запись заплыва каждого испытуемого (рисунок 4). Полученные данные передавались на персональный компьютер. С помощью алгоритмов компьютерной программы Videoanalyzer, автором которой является Rein Haljand [149], были получены следующие данные: время реакции на старте, время проплывания каждого пятиметрового отрезка, время выполнения поворота, длина каждого цикла гребка, частота каждого цикла гребка (рисунок 6).



A



B

Рисунок 6 – А - использование компьютерной программы Videoanalyzer; В - видеокamera Panasonic Lumix GH5S.

Полученные результаты обработаны с помощью методов статистического анализа с использованием программного пакета Microsoft® Excel 2016. Были рассчитаны среднегрупповые величины (\bar{x}), среднеквадратичные отклонения от средних (σ) и коэффициент вариации (VA%).

2.2 Организация исследования

В целях организации педагогического эксперимента нами была разработана методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокого уровня квалификации. Компоненты методики развития уровня скоростно-силовых качеств, развитие специальной силы и мощности, повышение уровня анаэробного порога энергообеспечения и развитие уровня МПК были внедрены на этапе формирования общей специальной подготовки и в предсоревновательный период подготовки пловцов.

План проведения исследований включал 3 компонента исследования. На рисунке 7 представлена блок-схема организации исследования. На каждом этапе

определялись исходный уровень функциональных возможностей на суше и в воде, уровень силовых и скоростно-силовых качеств на суше и в воде, а также технические составляющие соревновательной деятельности испытуемых.



Рисунок 7 – Структурная блок-схема организации исследования

Научные исследования в соответствии с целью и задачами данной работы проводились в три этапа, с ноября 2019 по декабрь 2020 года. Анатомо-физиологические исследования проводились на базе современного центра спортивной медицины, реабилитации и подготовки PROSPORT в Талгарском районе Алматинской области. Исследования, направленные на определение уровня общих физических качеств, проводились в тренажерном зале на базе спортивного клуба «Рахат-финтес» в городе Алматы. Все исследования, направленные на определение уровня специальных качеств пловцов, кроме исследований, направленных на анализ составляющих соревновательной деятельности, проводились в 50-метровом бассейне на базе спортивного клуба «Рахат-финтес» в городе Алматы. Исследования и анализ составляющих соревновательной деятельности проводились на базе ОДЮСШ по водным видам спорта в бассейне (50 метров) «Достык» в городе Актобе два раза – в начале исследования и в конце эксперимента.

В педагогическом эксперименте приняли участие 32 пловца высокой спортивной квалификации (от кандидатов в мастера спорта до мастера спорта Республики Казахстан) в возрасте от 16 до 20 лет. В рамках эксперимента были проведены морфологические, анатомо-физиологические и функциональные

исследования на базе Центра спортивной медицины, реабилитации и подготовки PROSPORT. Далее было проведено тестирование общей силовой и скоростно-силовой подготовки и протестированы специальные физические качества пловцов.

На основе архива видеозаписей чемпионата Республики Казахстан по плаванию в ноябре 2019 года был проведен анализ компонентов основной соревновательной дистанции у исследуемых пловцов. На основании полученных результатов исходного тестирования была разработана методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки, основанная на принципах периодизации ультракоротких соревновательных плавательных отрезков. Испытуемые были разделены на две группы: контрольную и экспериментальную. В состав каждой группы входили 9 юношей и 7 девушек в возрасте от 16 до 20 лет. Длительность педагогического эксперимента составила 10 месяцев. Участники не имели достоверных различий по возрасту, квалификации и стажу занятий. Все участники эксперимента находились в одинаковых условиях. В связи с пандемией коронавируса был организован учебно-тренировочный сбор в период карантинных мер с марта по июнь 2020 года. Все участники имели одинаковый рацион питания и распорядок дня. В период отсутствия учебно-тренировочного сбора они были проинструктированы о важности соблюдения распорядка дня и режима питания.

В КГ не было изменений в тренировочном плане подготовки. Тренировочный микроцикл в воде был направлен на повышение общей специальной подготовки, так как соревновательный сезон 2019-2020 года был не определен в связи с пандемией. В то время, как тренировочный микроцикл на суше для обеих групп был направлен на повышение скоростно-силовых качеств и увеличение абсолютной силы, тренировки на суше у обеих групп проводились совместно, только тренировочный процесс в воде имел различный характер. ЭГ имела аналогичные цели микроцикла, но средства и методы повышения скоростно-силовых качеств в условиях специальной подготовки были использованы альтернативные, разработанные нами на основе изученной литературы и мирового опыта тренеров по плаванию. Для ЭГ была разработана также система тестов с целью контроля динамики уровня аэробно-анаэробной системы.

Для определения уровня порога анаэробного обмена нами был разработан тест, включающий выполнение в плавании трех серий 4 по 100 метров вольным стилем с интервалом отдыха между повторениями 1 мин. 15 сек. (1 к 1); режим отдыха между сериями составлял 12 минут. Забор крови для измерения лактата производился на 2, 5, 7-й минутах после каждой серии. Срочный контроль уровня скорости в режиме энергообеспечения порога анаэробного обмена в ЭГ производился путем составленного нами теста, в то время как контроль данного показателя у КГ проводился косвенным (классическим) методом определения ПАНО [132, с. 122]. Не все участники эксперимента специализировались в плавании вольным стилем, но поскольку большая часть тренировочной программы включала в себя плавание вольным стилем, и это самый быстрый и базовый способ плавания [132, с. 122], было принято решение использовать его

в качестве эталона производительности. Для контроля динамики скоростно-силовых качеств было использовано два теста. Один тест был направлен на определение скоростно-силовых характеристик общей подготовки на суше, второй тест был направлен на определение этих же параметров в условиях специальной соревновательной деятельности пловца в воде.

Второй этап исследования проводился в июне 2020 года. На данном этапе был проведен контроль изменений общей силовой и скоростно-силовой подготовки и протестированы специальные физические качества пловцов, их силовые и скоростные параметры. На основании полученных результатов корректировки в тренировочных программах испытуемых не производились. Было принято решение продолжать педагогический эксперимент согласно разработанному плану. Также на основе полученных данных были опубликованы две научные статьи касательно проблематики данного исследования.

Заключительным стал третий этап, в ходе которого были проведены финальные исследования физиологических и функциональных качеств, а также исследование динамики изменений общей силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов. В декабре 2020 все испытуемые приняли участие в чемпионате Республики Казахстан по плаванию в городе Актобе, по итогам которого была проведена завершающая часть анализа компонентов основной соревновательной дистанции исследуемых пловцов, то есть анализ взаимосвязи полученных физиологических и специальных качеств с результатами соревновательной деятельности. Оценивалась эффективность разработанной методики совершенствования составляющих соревновательной деятельности, новизна которой основывалась на оптимизации методов и объема скоростно-силовой подготовки. Выполнились обработка и систематизация собранного материала, написание и оформление диссертационной работы.

2.3 Методы статистической обработки полученных результатов

Расчеты по полученным данным исследования производились согласно общепринятым требованиям математико-статистической обработки в программе IBM SPSS Statistics 22.0 [150]. Для выяснения достоверности полученных результатов исследования применялась статистическая обработка данных по общепринятым методам вариационной статистики (с проверкой результатов исследования на достоверность различий). Достоверность различий считалась существенной при пятипроцентном уровне значимости ($P \leq 0,05$), что является достаточно надежным показателем в проведении педагогических исследований [151].

Также был использован метод вычисления средней арифметической величины, которая является производной и обобщала количественные признаки ряда однородных показателей.

Коэффициент вариации (V%) рассчитывался по формуле:

$$V = \frac{S \times 100}{\bar{x}}, \quad (1)$$

где:

V – коэффициент вариации;

S – среднее квадратическое отклонение;

\bar{x} – среднее арифметическое значение.

Для вычисления коэффициента эффективности техники плавания использовалась формула:

$$F = v \times s, \quad (2)$$

где:

F – коэффициент эффективности техники плавания;

v – скорость проплываемого отрезка;

s – расстояние, преодоленное за один цикл гребка.

Для определения полноты взаимосвязи между морфологическими, функциональными, силовыми и скоростными характеристиками использовался корреляционный анализ. Вычислялись парные линейные коэффициенты корреляции Пирсона.

Коэффициент корреляции производился по расчетам следующей формулы:

$$r_{xy} = \frac{\sum(x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \times \sum(y_i - \bar{y})^2}}, \quad (3)$$

где:

x_i – значения переменной X,

y_i – значения переменной Y,

\bar{x} – среднее арифметическое для переменной X,

\bar{y} – среднее арифметическое для переменной Y.

Выводы по второму разделу

Представленный в данном разделе материал дает достаточно аргументированные основания заключить, что используемые автором методы, организация и статистическая обработка полученных собственных фактических материалов достоверно согласованы с поставленными целью и задачами диссертационного исследования. При этом полученные результаты обеспечивают в полной мере соответствие исследуемой проблемы эксперимента и разработанной авторской методики подготовки квалифицированных пловцов.

3 АВТОРСКАЯ МЕТОДИКА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИЛОВОЙ И СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ПЛОВЦОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

3.1 Педагогические и физиологические компоненты авторской методики

Мы полагаем, что на данном этапе развития плавания в Казахстане в контексте спорта высших достижений и достижения максимальных результатов нужны новые инновационные методики. В спортивной науке выявлен достаточно большой объем опытно-экспериментальных данных, позволяющих сделать теоретический обзор и провести выбор среди различных тренировочных средств и методов [107, с. 441; 114, с. 7; 120, с. 1017]. В соответствии с целью настоящей исследовательской работы для разработки авторской методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации нами были выделены наиболее перспективные, современные средства и методы, применяемые при подготовке высококвалифицированных пловцов.

Большинство методических рекомендаций по подготовке пловцов высокого класса базируются на двух принципах спортивной тренировки: 1 – периодизация тренировочных объемов и 2 – развитие соревновательных элементов. Как правило, оба принципа основаны на методе максимальной нагрузки и восстановлении организма спортсмена. Данные методы лежат в основе большинства методик тренировки квалифицированных пловцов, цель которых – повышение уровня соревновательной результативности. Однако процесс подготовки спортсменов высокого класса носит более сложный характер, мы убеждены, что физиологические принципы развития уровня физических качеств, таких как выносливость, быстрота, сила, гибкость и мощность, играют ключевую роль в периодизации тренировочных объемов. Методика подготовки высококвалифицированных пловцов должна обеспечивать перегрузку (стимул), чтобы заставить организм адаптироваться к новому уровню стресса. Целью авторской методики является достижение суперкомпенсации организма, что впоследствии приведет к повышению работоспособности на более высоком уровне путем периодизации тренировочных нагрузок и процесса восстановления организма спортсмена.

Периодизацию тренировочного процесса следует охарактеризовать как разделение годового плана тренировок на более мелкие и управляемые этапы. Такой подход позволяет сфокусировать внимание на одном или нескольких аспектах физической подготовки, одновременно поддерживая развитие других физических качеств. Одной из задач методики является повышение уровня физиологических возможностей на пик соревновательной формы в запланированный период. Данный аспект является востребованным в тренировке высококвалифицированных пловцов, ибо совсем небольшое количество литературных данных подробно описывает принципы построения

предсоревновательных программ, целью которых является достижение пика физических возможностей в соревновательный период.

Один из фундаментальных принципов, который лежит в основе авторской методики, заключается в том, что при построении тренировочной программы уровень интенсивности играет ключевую роль, а не общий объем плавания, как в традиционной методике подготовки. Именно поэтому в основу методики входит метод использования большого количества ультракоротких соревновательных отрезков, который в зарубежной литературе описан как Ultra-short race pace. Данный метод подразумевает использование коротких отрезков, соответствующих индивидуальной соревновательной скорости пловца [152]. Исходя из этого, авторская методика подготовки пловцов имеет существенные отличия от традиционных методик подготовки, которые базируются на использовании смешанных интервальных плавательных отрезков и преимущественно повышают уровень только аэробных систем. Основная концепция нашей методики – проплавание большого количества ультракоротких плавательных отрезков в соревновательном темпе должно быть в сочетании с достаточно большим интервалом отдыха, что способствует развитию уровня как анаэробной, так и аэробной систем энергообеспечения. Следует отметить, что интервалы отдыха должны быть не меньше 20 секунд при выполнении даже самых коротких плавательных отрезков.

Аэробные возможности также играют важную роль в подготовке высококвалифицированных пловцов, именно поэтому представляется невозможным тренировочный процесс даже спринтеров без использования нагрузок аэробного характера. Как мы уже говорили ранее, наша методика базируется на использовании ультракоротких отрезков продолжительностью менее 30 секунд, но также включает в себя и нагрузки аэробного характера.

Как ранее отмечал Смольский С.М., эффект применения кратковременных скоростных нагрузок к спортсменам обусловлен интенсивностью биохимических процессов, регулирующих деятельность двигательного аппарата, большой подвижностью основных нервных процессов и высоким протеканием обмена веществ и энергии, свойственных организму [153].

Разработанная нами методика включает в себя четыре основных компонента, их целью является акцентированное развитие или совершенствование определенных физических качеств, которые влияют на соревновательную деятельность пловца. В графической блок-схеме на рисунке 8 представлено содержание авторской методики совершенствования средств и методов силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных пловцов.

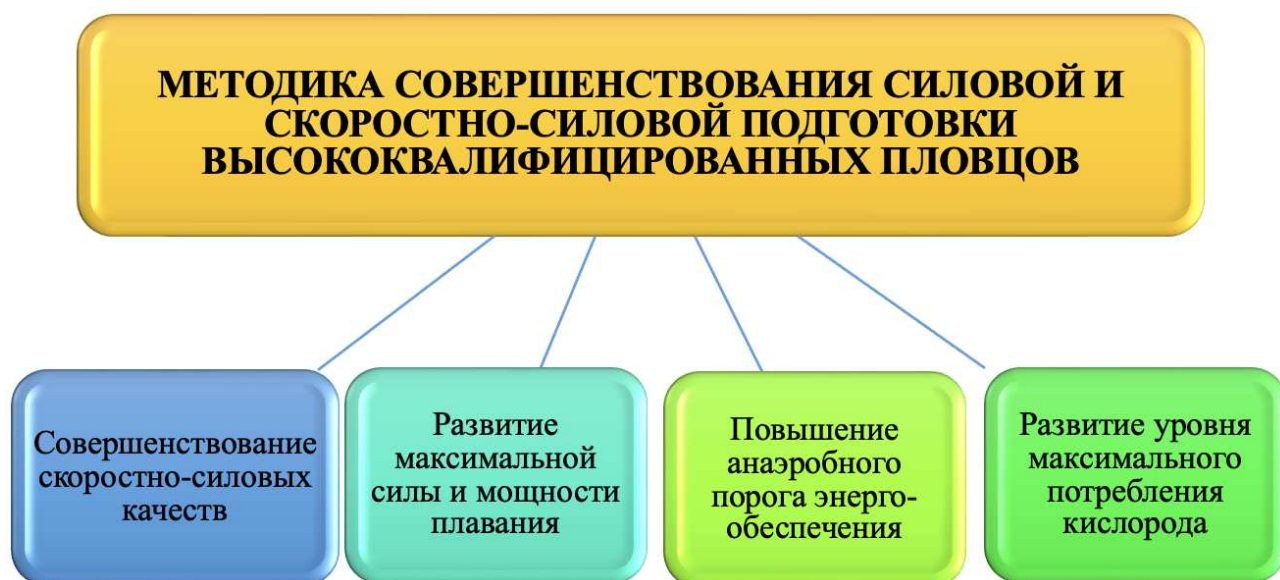


Рисунок 8 – Содержание авторской методики

Совершенствование скоростно-силовых качеств играет ключевую роль при построении учебно-тренировочного процесса пловцов высокой квалификации. Развитие данных качеств представляет собой сложный долгосрочный процесс. Нагрузки данной направленности оказывают высокий уровень стресса на функциональные системы спортсмена, поэтому период адаптации организма и выход на новый уровень происходит от 7 до 14 дней.

Развитие максимальной силы и мощности плавания происходит за счет использования дополнительных средств и, как правило, происходит в средней зоне интенсивности, соответственно развитие силы и мощности оказывает не такой сильный уровень стресса на организм, как развитие скоростно-силовых качеств. Поэтому при построении тренировочного мезоцикла данный вид тренировок используется чаще.

Учебно-тренировочные занятия, направленные на повышение анаэробного порога энергообеспечения, используются два-три раза в неделю, так как скорость плавания на уровне ПАНО является фундаментальным показателем при подготовке пловцов высокого уровня. В статье «Биопедагогическая методология управления анаэробными возможностями юных пловцов высокой квалификации» мы пришли к подобному заключению [132, с. 120].

Четвертым компонентом авторской методики является развитие уровня максимального потребления кислорода (МПК). Стоит отметить, что в плавании нет доступных методов исследования уровня данного параметра из-за невозможности подключения газоанализатора к спортсмену во время выполнения соревновательной деятельности, но многие тренеры и научное сообщество сходятся во мнении, что уровень МПК напрямую влияет на соревновательную деятельность как в марафонских, так и в спринтерских дисциплинах.

Компонент методики по совершенствованию скоростно-силовых качеств. Методика совершенствования скоростно-силовых качеств пловцов

основывается на проплывании ультракоротких плавательных отрезков с использованием характеристик соревновательной дистанции. Данный метод мы рекомендуем использовать в период предсоревновательной подготовки. На рисунке 9 представлены критерии, которые необходимо учитывать при составлении тренировочных серий, направленных на развитие скоростно-силовых качеств.



Рисунок 9 – Критерии построения учебно-тренировочных занятий, направленных на совершенствование скоростно-силовых качеств

Повышение скоростно-силовых качеств в плавании основывается преимущественно на выполнении ультракоротких плавательных отрезков с высоким уровнем интенсивности. Важно отметить, что интервалы отдыха при выполнении высокоинтенсивных отрезков должны быть 1:2, например, при 30 сек. работе отдых должен составлять 60 сек. и т.д. Во многих литературных источниках по спортивной физиологии указывается, что данного интервала достаточно для восстановления креатино-фосфатного механизма энергообеспечения [138, с. 256]. При составлении тренировочной программы, направленной на повышение скоростно-силовых качеств с использованием авторской методики, необходимо руководствоваться следующими принципами:

- проплывание ультракоротких спринтерских отрезков должно производиться в максимальном темпе плавания с целью задействования как можно больше быстрых мышечных волокон, которые играют ключевую роль при нагрузках скоростного характера [136, с. 86];

- необходимо использовать оптимальное количество плавательных отрезков, количество которых позволит сохранить максимально высокий темп плавания, среднее количество отрезков по 20 сек. с максимальным темпом плавания не должно превышать 16 раз;

- при планировании плавательных отрезков, направленных на развитие скоростно-силовых качеств, необходимо учитывать достаточно большие (по отношению к работе) интервалы отдыха, в среднем длительность отдыха должна втрое превышать длительность выполняемой работы.

Несмотря на то, что литературные данные, описывающие принципы спортивной тренировки, указывают на необходимость использования относительно продолжительных интервалов отдыха, тренеры по плаванию в своей практике пренебрегают данными рекомендациями и зачастую сокращают интервалы отдыха до максимум 1 к 0,5 по отношению к объему работы и отдыха [154].

В таблице 13 представлен пример построения учебно-тренировочного занятия, направленного на совершенствование скоростно-силовых качеств у пловцов высокого уровня квалификации.

Таблица 13 – Пример построения учебно-тренировочного занятия, направленного на развитие уровня скоростно-силовых качеств

| Фаза УТЗ | Содержание занятий | Интервал отдыха, сек. | Уровень интенсивности, % | Общие методические указания |
|------------------|--|-----------------------|---------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Подготовительная | 400 м в/ст + 6 по 50 м упражнения | 30 | 400 м – 60% 50 м – 80% | Разминка выполняется в активном темпе 400 м без остановки и с наименьшим интервалом отдыха нужно выполнить основные упражнения 6 по 50 м |
| | 6 серий по 75 м + 25 м с использованием ласт | 20 | 75 м – 80% 25 м – 95% | Отрезки по 75 м выполняются как: 25 м нырок под водой + 25 м на спине с работой ног дельфином, при этом удерживая руки вертикально + на ногах основным способом быстро. Отрезки 25 м выполняются быстро в координации основным способом |

Продолжение таблицы 13

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|--|----|---|--|
| Основная | 5 серий по 125 м + 75 м + 2х25 м с использованием ласт и лопаток | 20 | 125 м – 70% 75 м – 80% 25 м – 90% | Отрезки по 125 м выполняются следующим образом: 50 м удерживая лопатки в ладони на уровне предплечья + 75 м с увеличением скорости через 25 м Отрезки по 75 м выполняются в полной координации Отрезки по 25 м выполняются: 20 м в координации быстро + 5 м плавание на ногах быстро |
| Заключительная | 8 серий по 100 м + 50 м с использованием ласт + лопаток | 30 | 100 м – 60% 50 м – 70% | Отрезки по 100 м необходимо выполнить кролем на груди с подсчетом количества гребков за 50 м. Отрезки по 50 м необходимо выполнить основным способом плавания, концентрируясь на технике, при этом стараться проплыть всю дистанцию без дыхания |

Компонент методики, направленный на развитие силы и мощности плавания.

Метод тренировок, направленный на развитие уровня силы и мощности плавания, базируется на использовании специального инвентаря, обеспечивающего дополнительное отягощение при плавании. Данный метод преимущественно включает в себя повышение уровня силовой выносливости, которая основывается на отработке навыка удержания мощности гребковых движений в различных физиологических состояниях организма и непосредственно общего уровня кондиционной подготовки спортсмена.

Компоненты тренировочной программы, направленной на развитие силы и мощности плавания, включают в себя:

- 1) плавательные отрезки от 15 до 50 метров с уровнем интенсивности от 60 до 70% от уровня индивидуальной соревновательной скорости спортсмена;
- 2) использование специального инвентаря, обеспечивающего дополнительное отягощение при выполнении ультракоротких плавательных отрезков;
- 3) тренировочные серии, комбинированные с упражнениями на плоту бассейна, например, броски набивного мяча, растягивание резины и т.д.;

4) процесс восстановления должен производиться с использованием длинных плавательных отрезков с низким уровнем интенсивности и контролем соревновательной техники плавания, что способствует ускорению процесса утилизации молочной кислоты из организма спортсмена.

На рисунке 10 представлены все вышеперечисленные критерии, которые необходимо учитывать при планировании тренировочного процесса, направленного на развитие максимальной силы и мощности плавания.



Рисунок 10 – Критерии построения учебно-тренировочных занятий, направленных на развитие максимальной силы и мощности плавания

Необходимо отметить, что подавляющее большинство плавательных отрезков должно проплываться со скоростью, близкой к индивидуально-соревновательной модели. Выполнение отрезков в данном режиме позволяет рекрутировать не только быстрые, но и промежуточные мышечные волокна. Рекрутирование промежуточных мышечных волокон важно, так как они задействованы в длительных упражнениях с высокой интенсивностью.

Таким образом, подавляющее большинство плавательных отрезков должно быть выполнено со скоростью, близкой к соревновательной, чтобы достичь наилучших результатов в физиологической подготовленности и повышении физических качеств пловца.

Данный тренировочный метод направлен на развитие уровня спортивного «болевого порога», что в результате позволяет спортсмену в ходе соревновательной деятельности удерживать как можно дольше максимальную скорость плавания, так как выполнение плавательных отрезков с преодолением болевых ощущений способствует повышению уровня толерантности лактата в организме. Необходимо отметить, что при планировании тренировочных серий данного характера необходимо учитывать, что этот вид тренировок способствует перетренированности организма спортсмена [43, с. 57]. Исходя из этого, мы рекомендуем использование данного метода тренировок не более 1-2 раз в неделю в период на этапе формирования общей специальной подготовки. Чаще всего данный тип тренировок должен быть использован в начале тренировочного сезона, а также в предсоревновательном, но в гораздо меньшем объеме. Важно отметить, что данный метод тренировок практически не оказывает влияние на развитие аэробных систем, именно поэтому в предсоревновательный период мы рекомендуем использовать данный метод не более одного раза в неделю. Также в современной практике подготовки высококвалифицированного пловца в предсоревновательном микроцикле сокращается использование дополнительного плавательного инвентаря, так как инвентарь снижает уровень «чувства воды». В таблице 14 описан план-конспект учебно-тренировочного занятия, направленного на развитие силы и мощности плавания у пловцов высокого уровня квалификации.

Таблица 14 – План-конспект учебно-тренировочного занятия, направленного на развитие силовых качеств

| Фаза УТЗ | Содержание занятий | Интервал отдыха, сек. | Уровень интенсивности, % | Общие методические указания |
|------------------|--|-----------------------|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Подготовительная | 400 м в/ст + 6 по 50 м упражнения | 30 | 400 м – 60% 50 м – 80% | Разминка выполняется в активном темпе 400 м без остановки, и с наименьшим интервалом отдыха нужно выполнить основные упражнения 6 по 50 м. |
| | 50 м + 100 м + 150 м + 200 м с использованием ласт | 40 | 50% | Все отрезки выполняются плаванием под водой. Отрезок 50 м необходимо выполнить без дыхания. Остальные отрезки с наименьшим количеством вдохов. |

Продолжение таблицы 14

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|--|----|---|---|
| Основная | 6 серий по 10 раз по 25 м основным стилем с лопатками и ластами + 4 раза по 25 м со старта | 30 | 25 м с силовой установкой – 90% 25 м со старта – 95% | Серия выполняется следующим образом: спортсмен проплывает 10 отрезков по 25 м с использованием наполненного ведра 30 л в силовой установке, ласт и лопаток. Каждый отрезок выполняется в умеренном темпе, затем выполняются 4 отрезка по 25 м основным стилем со старта с максимальной скоростью. |
| Заключительная | 4 серии по 3 повторения по 50 м | 40 | 50% | Каждая серия выполняется отдельным стилем: 1 – серия баттерфляй; 2 – кроль на спине; 3 – брассом; 4 – кролем на груди. Все отрезки выполняются с низкой интенсивностью с соблюдением правильной техники плавания. |

Компонент методики, направленный на повышение уровня анаэробного порога энергообеспечения.

В подготовке пловцов высокого уровня квалификации развитие уровня ПАНО играет важную роль, именно поэтому мы рекомендуем выполнение специфичной нагрузки на уровне индивидуальной скорости ПАНО как часть неотъемлемого процесса подготовки. Данное утверждение базируется на принципах спортивной тренировки, согласно которым плавательные отрезки, выполняемые на уровне индивидуальной скорости ПАНО способствуют процессу окислительного метаболизма с активацией липидного обмена, что в итоге приводит к развитию окислительных (медленных) мышечных волокон.

Тренировочный процесс, направленный на повышение скорости плавания на уровне ПАНО, не имеет кардинальных отличий от тех, что описываются в советских литературных источниках по подготовке высококвалифицированного пловца. Однако мы полагаем, что если не уделять достаточно внимания развитию ПАНО, то совершенствование скоростно-силовых и силовых качеств может лимитировать именно факт низкого уровня физиологических возможностей организма в режиме порога анаэробного энергообеспечения. На рисунке 11 представлены основные компоненты, которые необходимо учитывать при построении учебно-тренировочных занятий, направленных на развитие уровня ПАНО у высококвалифицированных пловцов.



Рисунок 11 – Критерии построения учебно-тренировочных занятий, направленные на повышение уровня анаэробного порога энергообеспечения

Развитие общей выносливости обычно осуществляется в подготовительном периоде и, как правило, в равномерном темпе со скоростью от 70% до 80% от максимальной скорости плавания. В таблице 15 представлен образец плана-конспекта построения учебно-тренировочного занятия, направленного на развитие уровня систем анаэробного энергообеспечения.

Таблица 15 – План-конспект учебно-тренировочного занятия, направленного на повышение уровня ПАНО

| Фаза УТЗ | Содержание занятий | Интервал отдыха, сек. | Уровень интенсивности, % | Общие методические указания |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Подготовительная | 400 м в/ст + 6 по 50 м упражнения | 30 | 400 м – 60% 50 м – 80% | Разминка выполняется в активном темпе 400 м без остановки, и с наименьшим интервалом отдыха нужно выполнить основные упражнения 6 по 50 м. |
| | 6 раз по 200 метров | 40 | 60-80% | Серия выполняется комплексным плаванием с чередующейся интенсивностью: отрезок №1,4 – 60%; №2,5 – 70%; №3,6 – 80%. |

Продолжение таблицы 15

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|--|----|---|---|
| Основная | 3 серии (75 м + 3 раза по 50 м + 2 раза по 100 м) с использованием маленьких лопаток | 30 | 75 м – 70% 50 м – 75% 100 м – 80% | Данная серия выполняется двумя способами плавания на выбор. Отрезки по 50 м должны быть выполнены способом баттерфляй или брассом, отрезки по 75 м и по 100 м выполняются кролем на груди или на спине. |
| Заключительная | 6 по 100 м с досточкой | 40 | 50% | Все отрезки выполняются с использованием досточки и работой ногами основным способом плавания. Необходимо выполнять ускорения каждые последние 5 м до бортика. |

Компонент методики, направленный на развитие уровня максимального потребления кислорода.

Метод тренировок, направленный на развитие уровня МПК, чаще всего используется при подготовке пловцов, специализирующихся на спринтерских (50-100 м) дистанциях, так как специфика данной дисциплины подразумевает высокий уровень навыка проплывания отрезков с удержанием максимальной скорости плавания и высокого темпа гребковых движений. Способность удерживать высокую скорость на второй половине дистанции развивается путем повышения уровня МПК и снижения концентрации молочной кислоты в организме спортсмена [53, с. 346].

В тренировочных программах, направленных на развитие уровня МПК, используется метод повторения отрезков соревновательной дистанции. Уровень интенсивности выполнения плавательных отрезков составляет от 80 до 95% от максимального, в то время как интервалы отдыха составляют вдвое меньше от времени работы (соотношение работы и отдыха: 2 к 1 или менее) [155]. Наиболее эффективными отрезками могут считаться отрезки от 100 до 200 метров с удержанием индивидуальной скорости в пределах 90-95% от максимально возможной. На рисунке 12 представлены критерии построения тренировочных занятий, направленных на развитие уровня МПК у высококвалифицированных пловцов.



Рисунок 12 – Критерии построения учебно-тренировочных занятий, направленных на развитие максимального потребления кислорода

В таблице 16 представлен образец плана-конспекта построения учебно-тренировочного занятия, направленного на развитие уровня максимального потребления кислорода в организме.

Таблица 16 – План-конспект учебно-тренировочного занятия, направленного на повышение уровня МПК

| Фаза УТЗ | Содержание занятий | Интервал отдыха, сек. | Уровень интенсивности, % | Общие методические указания |
|----------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Разминка | 400 м в/ст + 6 по 50м упражнения | 30 | 400 м – 60% 50 м – 80% | Разминка выполняется в активном темпе 400 м без остановки, и с наименьшим интервалом отдыха нужно выполнить основные упражнения 6 по 50 метров |

Продолжение таблицы 16

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------|---|----|-----|---|
| Подготовительная | 9 по 50 м с использованием ласт и лопаток | 20 | 80% | Отрезки выполняются следующим образом: 15 м работая ногами кролем максимально с поднятой головой + кувырок вперед + нырок под водой до отметки 25 м + 10 м скаллинг на груди + 15 м финиш с максимальным темпом |
| Основная | Максимальное количество отрезков по 50 м | 60 | 90% | Выполняется максимально возможное количество отрезков с индивидуальной заданной скоростью для каждого спортсмена. Закончить выполнение серии необходимо в случае трех проплываний подряд ниже заданной скорости |
| Заключительная | 800 м с использованием ласт и лопаток | | 50% | Отрезок выполняется кролем на груди или на спине, при этом каждые первые 15 м выполняются с максимальным темпом ударов ногами под водой (нырок) |

Важно отметить, что ключевым фактором в подготовке высококвалифицированного пловца является именно скорость, которую можно охарактеризовать как способность преодолевать определенное расстояние вплавь в определенный промежуток времени. Скорость является наиболее важным элементом, определяющим спортивный результат. Например, исследования в командных видах спорта показывают, что скорость часто является решающим фактором между игроками, способными выполнять взрывные рывки, и между теми, у кого эти параметры значительно ниже. Наиболее важным фактором, влияющим на скорость, является генетический состав: спортсмены с длинными конечностями и высоким процентом быстросокращающихся мышечных волокон имеют как физиологическое, так и биомеханические преимущества, тем не менее скорость плавания также зависит от стажа занятия спортом и эффективности техники. В свою очередь, эти

качества могут совершенствоваться путем тренировочного процесса, в то время как генетические параметры не поддаются изменениям.

Таким образом, если спортсмены совершенствуют технику плавания и увеличивают мощность гребковых движений в воде, они также развивают уровень индивидуальной максимальной скорости плавания. Другим немаловажным фактором является способность к ускорению, которая может значительно различаться среди спортсменов. Некоторые спринтеры высокого уровня способны продолжать ускоряться более чем 70 метров в спринте на 100 м. В то время как спринтеры среднего класса выходят на крейсерскую скорость уже на отметке 50 м и постепенно снижают свою скорость к финишу. Важно подчеркнуть, что скорость плавания зависит от силы и мощности. Большинство исследований показали, что пиковая мощность достигается в диапазоне от 15% до 60% от одного максимального повторения для баллистического рода упражнений. Последние исследования в этой области показывают, что, возможно, даже меньшее сопротивление может максимизировать мощность во время вертикального прыжка. Одно исследование показало, что выпрыгивание с полного приседа с 30% от одного максимального повторения является более эффективным для увеличения пиковой мощности, чем выпрыгивание с полного приседа с 80% из одного максимального повторения.

Руководствуясь четырьмя направлениями развития функциональных систем, нами был спланирован макроцикл на весь период педагогического эксперимента. Как мы указывали ранее, педагогический эксперимент длился 40 недель и завершающей фазой являлся чемпионат Республики Казахстан по плаванию. В мировой практике профессиональный сезон в плавании начинается в сентябре и заканчивается, как правило, в августе следующего года, так как плавание является летним видом спорта и основные соревнования приходятся на конец августа. Чемпионат Республики Казахстан 2020 года проходил в ноябре, что не является стандартом. Причиной смещения графика соревнований явилась пандемия и корректировки в международном календаре. Несмотря на то, что чемпионат республики проходил в начале спортивного сезона, данное мероприятие являлось основным отборочным соревнованием для пловцов как молодежного, так и национального уровня. В таблице 17 подробно представлено распределение тренировочного объема по зонам интенсивности на протяжении всего научно-педагогического эксперимента. Следует отметить, что согласно гипотезе об уменьшении общего объема плавания в пользу интенсивности общий тренировочный объем составлял в среднем 3500 метров, что, несомненно, мало в традиционном понимании подготовки высококвалифицированного пловца.

Таблица 17 – Распределение тренировочного объема по зонам интенсивности в период педагогического эксперимента

| Неделя | Название периода | Зона интенсивности | | | | | Общий тренировочный объем, км |
|--------|---|---------------------------|----------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | | Аэробно-восстановительная | Аэробная | Аэробно-развивающая | Аэробно-анаэробная | Максимальная анаэробная | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Развитие уровня максимального потребления кислорода | | 30% | 60% | 10% | | 5 500 |
| 2 | | | 20% | 60% | 20% | | 6 000 |
| 3 | Повышение анаэробного порога энергообеспечения | 10% | 20% | 30% | 40% | | 4 500 |
| 4 | | 5% | 20% | 20% | 50% | 5% | 5 000 |
| 5 | Совершенствование скоростно-силовых качеств | 5% | 5% | | | 90% | 2 800 |
| 6 | Повышение анаэробного порога энергообеспечения | 10% | 20% | | 70% | | 3 500 |
| 7 | | 10% | 10% | 10% | 70% | | 3 800 |
| 8 | | | 5% | 10% | 80% | 5% | 4 200 |
| 9 | Развитие максимальной силы и мощности плавания | 5% | 5% | | | 90% | 2 600 |
| 10 | | 5% | | | | 95% | 2 900 |
| 11 | Развитие уровня максимального потребления кислорода | 10% | 80% | 10% | | | 5 800 |
| 12 | | 5% | 90% | 5% | | | 6 000 |
| 13 | Повышение анаэробного порога энергообеспечения | | 20% | 70% | 10% | | 4 300 |
| 14 | | 10% | 10% | 60% | 20% | | 4 700 |
| 15 | | 5% | 10% | 50% | 30% | 5% | 5 000 |
| 16 | Совершенствование скоростно-силовых качеств | 5% | 5% | | | 90% | 3 000 |
| 17 | | 5% | 5% | | | 90% | 3 100 |
| 18 | Повышение анаэробного порога энергообеспечения | | | 40% | 60% | | 4 000 |
| 19 | | | 10% | 30% | 60% | | 4 100 |
| 20 | | | 20% | 20% | 50% | 10% | 3 900 |

Продолжение таблицы 17

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------|--|------|------|-------|-------|-------|---------|
| 21 | Развитие максимальной силы и мощности плавания | 5% | 5% | 5% | | 85% | 2 800 |
| 22 | | | 5% | 5% | | 90% | 3 000 |
| 23 | | 5% | 5% | | | 90% | 3 100 |
| 24 | | 5% | | | | 95% | 2 900 |
| 25 | | | 5% | 5% | | 90% | 2 600 |
| 26 | | 5% | 5% | 5% | | 85% | 2 200 |
| 27 | Восстановительный | 90% | 5% | | 5% | | 4 000 |
| 28 | | 90% | | 5% | 5% | | 4 200 |
| 29 | Развитие уровня максимального потребления кислорода | | 90% | 5% | 5% | | 5 300 |
| 30 | | | 80% | 10% | 5% | 5% | 5 500 |
| 31 | | 5% | 70% | 10% | 10% | 5% | 5 000 |
| 32 | Совершенствование скоростно-силовых качеств; Развитие максимальной силы и мощности плавания | 5% | | | | 95% | 2 100 |
| 33 | | 10% | | | | 90% | 2 200 |
| 34 | | 5% | | | | 95% | 2 300 |
| 35 | | 5% | 5% | 10% | | 80% | 2 000 |
| 36 | | 5% | | | | 95% | 1 600 |
| 37 | | 10% | 10% | | | 80% | 1 400 |
| 38 | Предсоревновательный | 10% | 10% | 20% | 10% | 50% | 2 500 |
| 39 | | 10% | 20% | 15% | 15% | 40% | 2 000 |
| 40 | Соревновательный | | | | | 100% | 800 |
| Общий объем, км | | 8,87 | 17,5 | 14,25 | 15,63 | 43,75 | 142 200 |

3.2 Специальное оборудование, применяемое в тренировочном процессе при использовании авторской методики

Применение различного специального инвентаря широко распространено в мировом сообществе плавания. С каждым годом все больше как больших, так и маленьких компаний производят новые специальные тренажеры. Все они устроены по двум основным принципам: сопротивление (англ. - resist) и помощь (англ. - assist). Тренажеры, которые оказывают определенный уровень сопротивления, направлены на усложнение продвижения пловца в воде, а другие, наоборот, на помощь в продвижении, например ласты. В авторской методике нами были использованы тренажеры, отвечающие этим двум принципам. На рисунке 13 представлен специальный спортивный инвентарь, применяемый в тренировочном процессе авторской методики при развитии максимальной силы и мощности плавания.



Рисунок 13 – Инвентарь, применяемый при методе повышения силовых качеств (1 – силовая установка; 2 – большие лопатки для рук; 3 – резиновый трос для воды; 4 – резина для имитации гребковых движений)

Силовая установка – специальный тренажер, который используется для развития специальной силы в воде. Тренажер представляет собой металлический каркас высотой 3,5 метра, в центре которого размещены одно или два ведра по 25-30 литров и веревкой длиной 25 метров. Один конец веревки закрепляется на поясе спортсмена, а второй через роликовую систему к ведру, наполненному водой. Спортсмен, отплывая от бортика, раскручивает веревку, и ведро

постепенно поднимается, оказывая заданное сопротивление. Основным преимуществом является то, что установка оказывает одинаковое сопротивление на протяжении всего отрезка в отличие от растягивания резинового троса в воде.

Лопатки для плавания – спортивное снаряжение, которое используется в качестве тренажера для рук в учебно-тренировочном процессе. Лопатки представляют собой две тонкие пластиковые пластины по форме ладони большого размера, снабженные выпуклостями и перепонками для пальцев. Они способствуют совершенствованию техники гребка и развитию силы при более высокой степени сопротивления воды.

Резиновый трос для воды – спортивное снаряжение, состоящее из резинового троса и пояса. Один конец резинового троса крепится за борт бассейна, второй крепится на поясе, закрепленном на спортсмене. Спортсмен преодолевает короткий отрезок, растягивая резиновый трос.

Резина для имитации гребковых движений – спортивное снаряжение, целью которого является развитие группы мышц, вовлеченных в гребковые движения пловца. Тренажер состоит из двух резиновых жгутов и ручек в форме лопаток для плавания. Упражнения могут выполняться как в тренажерном зале, так и на плоту плавательного бассейна и представляют собой имитацию гребковых движений.

На рисунке 14 представлен специальный спортивный инвентарь, применяемый в тренировочном процессе авторской методики при развитии скоростно-силовых качеств.



Рисунок 14 – Инвентарь, применяемый при методе повышения скоростно-силовых качеств (1 – гидротормоз; 2 – маленькие лопатки для рук; 3 – парашют; 4 – носки)

Гидротормоз – спортивное снаряжение, представляющее собой спортивные плавки, изготовленные из сетчатого материала с наличием нескольких открытых карманов спереди и сзади. Конструкция данного инвентаря оказывает дополнительное сопротивление при плавании.

Маленькие лопатки для рук – спортивный инвентарь, устроенный по принципу классических лопаток для плавания, но имеющий малую площадь, и располагается в области пальцев кисти. Данное снаряжение позволяет развивать высокую частоту гребковых движений с небольшим сопротивлением.

Паращют – спортивное снаряжение, состоящее из ремennого пояса, троса длиной в 1,5 м и сетчатого парашюта. Ремennой пояс закрепляется на поясе спортсмена и при выполнении плавательных отрезков парашют на другом конце троса оказывает дополнительное сопротивление.

Носки – специальное оборудование, представляющее собой два небольших сетчатых мешка, которые закрепляются с помощью резинок на лодыжке спортсмена. Тренажер оказывает дополнительное сопротивление при выполнении гребковых движений ногами.

Выводы по третьему разделу

Разработана методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных пловцов, содержание характеристики соревновательной деятельности и предъявляемые требования. Данная методика предусматривает оптимальные сочетания общефизической, специально-физической, функциональной и технической подготовки, планирование составляющих годичного цикла и на различных его этапах и периодах.

Предложенная авторская методика предполагает преимущественно проплавание высокоинтенсивных ультракоротких плавательных отрезков, которые соответствуют индивидуальным характеристикам соревновательной дистанции. В целях обеспечения максимального уровня интенсивности необходимо использовать небольшие отрезки дистанции по 15-25 м. Авторская методика подготовки пловцов высокого уровня квалификации состоит из четырех компонентов: совершенствование скоростно-силовых качеств, развитие силы и мощности плавания, повышение уровня анаэробного порога энергообеспечения, развитие уровня максимального потребления кислорода. Еще одной отличительной чертой авторской методики от традиционной является использование большого количества дополнительного инвентаря, позволяющего оказывать сопротивление продвижению либо ускорению в воде.

4 ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОРСКОЙ МЕТОДИКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ВНЕДРЕНИЯ В ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ПРОЦЕСС ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ

4.1 Влияние авторской методики на силовую и скоростно-силовую подготовку пловцов

Результаты исследования силовых качеств. В качестве исследования параметров абсолютной силы нами было применено тестирование, состоящее из трех базовых упражнений, а именно подтягивание с дополнительным весом, приседание со штангой на спине и жим лежа на скамье. В ходе педагогического эксперимента данный тест проводился в тренажерном зале, протокол тестирования подробно описан в разделе методы исследования. Результаты исходного тестирования силовых показателей у юношей и девушек представлены в таблице 18 и таблице 19.

Таблица 18 – Результаты исходного тестирования абсолютной силы у юношей

| Переменные данные | Контрольная группа юноши (n=9) | | | Экспериментальная группа юноши (n=9) | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------|-------|---|----------|-------|
| | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% |
| Подтягивание с весом, кг | 33,36 | 5,20 | 6,42 | 33,95 | 3,09 | 10,98 |
| Приседание со штангой на спине, кг | 125,36 | 8,08 | 15,51 | 130,18 | 7,34 | 17,74 |
| Жим лежа на скамье, кг | 96,61 | 16,17 | 5,97 | 96,79 | 3,60 | 26,87 |

Таблица 19 – Результаты исходного тестирования абсолютной силы у девушек

| Переменные данные | Контрольная группа девушки (n=7) | | | Экспериментальная группа девушки (n=7) | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|----------|------|---|----------|-------|
| | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% |
| Подтягивание с весом, кг | 2,14 | 0,69 | 3,11 | 2,14 | 0,90 | 2,38 |
| Приседание со штангой на спине, кг | 71,79 | 23,97 | 3,00 | 69,29 | 12,59 | 5,50 |
| Жим лежа на скамье, кг | 34,14 | 3,44 | 9,94 | 35,64 | 2,25 | 15,85 |

Следует обратить внимание на показатели коэффициента вариации, которые позволяют сделать вывод, что исследуемые группы в начале педагогического эксперимента были однородными по всем исследуемым параметрам, кроме жима лежа в ЭГ у юношей коэффициент вариации группы составил 26,87%, что находится в пределах нормы. Данный показатель учитывался при дальнейшей статистической обработке данных.

В результате итоговых исследований абсолютной силы у пловцов высокого уровня квалификации, проведенных на заключительной стадии

эксперимента, в ЭГ была отмечена общая тенденция к увеличению силовых качеств исследуемых мышечных групп. Также и в КГ наблюдалась тенденция к увеличению данных качеств. Но достоверные изменения были зафиксированы только в экспериментальных группах. В таблице 20 представлены финальные результаты тестирования силовых показателей у юношей.

Таблица 20 – Результаты финального тестирования абсолютной силы у юношей

| Переменные данные | Контрольная группа юноши (n=9) | | | Экспериментальная группа юноши (n=9) | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|----------|-------|---|----------|------|
| | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% |
| Подтягивание с весом, кг | 35,14 | 2,03 | 17,34 | 36,07 | 4,18 | 8,63 |
| Приседание со штангой на спине, кг | 131,07 | 24,74 | 5,30 | 134,18 | 25,75 | 5,21 |
| Жим лежа на скамье, кг | 93,93 | 7,28 | 12,91 | 99,29 | 14,07 | 7,06 |

Динамика прироста абсолютных силовых качеств у юношей в упражнении подтягивание с дополнительным весом составила 1,78 кг (5,07%) в КГ и 2,12 кг (5,88%) в ЭГ. Прирост данного показателя на 0,81% не может считаться сильно значимым приростом, однако, учитывая то, что в упражнении «подтягивание на перекладине» задействованы широчайшие мышцы спины и трехглавая мышца плеча, которые являются основными мышечными группами в плавании, можно сделать вывод, что прирост существенный. Динамика прироста абсолютных силовых качеств у юношей в упражнении «приседание со штангой на спине» составила 5,71 кг (4,36%) в КГ и 4,00 кг (2,98%) в ЭГ (таблица 21). Улучшение показателей в КГ группе может быть обусловлено большим количеством тренировок в тренажерном зале, направленных на развитие силы. Динамика абсолютных силовых качеств у юношей в упражнении жим лежа на скамье у КГ юношей наблюдалась отрицательной и составила -2,68 кг (-2,85%), в то время как у ЭГ наблюдалась положительная динамика и составила 2,50 кг (2,52%). Жим лежа на скамье является базовым упражнением во многих силовых видах спорта. Увеличение данного параметра дает повод предположить эффективность разработанной методики.

Таблица 21 – Результаты финального тестирования абсолютной силы у девушек

| Переменные данные | Контрольная группа девушки (n=7) | | | Экспериментальная группа девушки (n=7) | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|----------|-------|---|----------|-------|
| | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% |
| Подтягивание с весом, кг | 18,00 | 2,65 | 6,80 | 20,00 | 2,83 | 7,07 |
| Приседание со штангой на спине, кг | 77,50 | 6,38 | 12,15 | 98,57 | 9,00 | 10,96 |
| Жим лежа на скамье, кг | 49,71 | 4,90 | 10,15 | 58,93 | 2,83 | 20,79 |

Параметры прироста в упражнении подтягивание с дополнительным весом у девушек находились на уровне прироста 15,86 кг (88,11%) в КГ и 17,86 кг (89,30%) в ЭГ. Следует отметить, что прирост достаточно большой в обеих группах, что обусловлено тем, что до начала педагогического эксперимента никто из участниц не подтягивался регулярно. В ходе педагогического эксперимента девушки научились подтягиваться и показывали достаточно высокие результаты. В упражнении приседание со штангой на спине у девушек параметры находились на уровне прироста 5,71 кг (7,37%) в КГ и 29,28 кг (29,70%) в ЭГ. Для девушек параметры силы ног являются важным показателем, так как физиологически девушкам сложно развивать верхний плечевой пояс и основную скорость плавания они достигают за счет сильной работы ног. В упражнении жим лежа на скамье динамика прироста находилась на уровне прироста 15,57 кг (31,32%) у КГ и 23,29 кг (39,52%) у ЭГ. Также следует отметить, что в ЭГ прирост составил на 8,2% больше, чем у участниц КГ.

Исследование абсолютной силы показало, что для всех мышечных групп характерна тенденция к ее увеличению. В то же время характер прироста силовых показателей различался между участниками педагогического эксперимента и определялся как возрастными особенностями, компонентным составом тела и типом развития, так и организацией тренировочных занятий в воде, так как тренировочные занятия в тренажерном зале проводились по одинаковой программе в обеих группах, что совпадает с данными ранее проведенного исследования Смольского С.М. (2009) [153, с. 136].

В таблицах 22 и 23 представлены результаты исследования абсолютной мышечной силы до и после эксперимента со статистическими расчетами уровня значимости полученных результатов.

Таблица 22 – Результаты исследования абсолютной силы у юношей

| Группа | Показатель | До эксперимента | | | После эксперимента | | | t | P |
|-------------|------------------------------------|-----------------|----------|-------|--------------------|----------|-------|-------|-------|
| | | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Контрольная | Подтягивание с весом, кг | 33,36 | 5,20 | 6,42 | 35,14 | 2,03 | 17,34 | -0,80 | >0,5 |
| | Приседание со штангой на спине, кг | 125,36 | 8,08 | 15,51 | 131,07 | 24,74 | 5,3 | -0,95 | >0,05 |
| | Жим лежа на скамье, кг | 96,61 | 16,17 | 5,97 | 93,93 | 7,28 | 12,91 | 0,50 | >0,5 |

Продолжение таблицы 22

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------|------------------------------------|--------|------|-------|--------|-------|------|-------|-------|
| Экспериментальна | Подтягивание с весом, кг | 33,95 | 3,09 | 10,98 | 36,07 | 4,18 | 8,63 | -2,05 | >0,05 |
| | Приседание со штангой на спине, кг | 130,18 | 7,34 | 17,74 | 134,18 | 25,75 | 5,21 | -0,59 | >0,5 |
| | Жим лежа на скамье, кг | 96,79 | 3,60 | 26,87 | 99,29 | 14,07 | 7,06 | -0,58 | >0,5 |

Статистически значимыми изменениями явились все показатели в контрольной и экспериментальной группах, это обусловлено тем, что в педагогическом эксперименте участвовало небольшое количество спортсменов и все они имели общий прирост силовых показателей. Однако, если обратить внимание на процентное соотношение прироста, то в экспериментальной группе наблюдались более высокие параметры.

Таблица 23 – Результаты исследования абсолютной силы у девушек

| Группа | Показатель | До эксперимента | | | После эксперимента | | | t | P |
|------------------|------------------------------------|-----------------|----------|-------|--------------------|----------|-------|--------|-------|
| | | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% | | |
| Контрольная | Подтягивание с весом, кг | 2,14 | 0,69 | 3,11 | 18,0 | 2,65 | 6,8 | -15,69 | 0 |
| | Приседание со штангой на спине, кг | 71,79 | 23,97 | 3,00 | 77,5 | 6,38 | 12,15 | -0,56 | >0,5 |
| | Жим лежа на скамье, кг | 34,14 | 3,44 | 9,94 | 49,71 | 4,9 | 10,15 | -5,815 | <0,05 |
| Экспериментальна | Подтягивание с весом, кг | 2,14 | 0,90 | 2,38 | 20,0 | 2,83 | 7,07 | -21,54 | <0,05 |
| | Приседание со штангой на спине, кг | 69,29 | 12,59 | 5,50 | 98,57 | 9,0 | 10,96 | -6,92 | >0,5 |
| | Жим лежа на скамье, кг | 35,64 | 2,25 | 15,85 | 58,93 | 2,83 | 20,79 | -18,18 | >0,5 |

Полученные статистические данные исследования результатов силовых показателей находятся на достоверном уровне изменений по шкале P, например, в экспериментальной группе показатели приседания со штангой и жим лежа на

скамье имеют значение ($P > 0,5$), что является статистически значимыми изменениями.

Следует отметить, что экспериментальные группы имели небольшое количество испытуемых. Именно поэтому некоторые значения P находились на уровне статистической незначимости. Отсутствие улучшения результатов силовых качеств в подтягивании и в вертикальном прыжке может наблюдаться в связи с отсутствием улучшения результатов максимальной силы, которые, как сообщалось ранее зарубежными исследователями, имеют высокую корреляционную связь [156]. По сравнению с результатами зарубежных исследований, проведенных Valabanis (2003) [157] и Hoff (2002) [158], наши выводы кажутся обоснованными. И отсутствие изменений на достоверном уровне у девушек в упражнении подтягивание с весом, вероятно, может быть связано с небольшой выборкой участников эксперимента.

Однако стоит отметить, что результаты, полученные в ходе исследования максимальной силы у пловцов, контрастируют с предыдущими исследованиями подобного рода. Они указывают на то, что увеличение мышечной силы происходит только при тренировочных нагрузках выше 70% от 1ПМ, и предполагают, что высококвалифицированные пловцы могли бы увеличить мышечную силу и уровень скоростно-силовых качеств, используя программу с малым объемом, малыми весами и высокой интенсивностью в течение соревновательного сезона.

Силовые тренировки являются обычной практикой в большинстве видов спорта. В плавании, особенно на коротких дистанциях, результативность в значительной степени связана с мощностью и мышечной силой, поскольку способность применять силу в водной среде является решающим фактором успеха во время соревновательной деятельности. Кроме того, в результате исследования наблюдается положительная связь между максимальной силой верхнего плечевого пояса и результативностью в плавании. В сообществе тренеров по плаванию существует несколько мифов, предполагающих, что мышечная сила может негативно повлиять на технику плавания. Однако результаты исследования показывают улучшение показателей скорости плавания после внедрения силовых тренировочных элементов на суше в программу подготовки пловцов.

Исходя из полученных результатов, следует предположить, что эффективность разработанной методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки в первую очередь зависит от специализации пловца и интенсивности тренировочного процесса. А также для поддержания определенного уровня максимальной и взрывной силы следует уделять пристальное внимание величине и количеству силовых тренировок взрывного типа в течение соревновательного микроцикла.

Результаты исследования скоростно-силовых качеств. Исследование параметров скоростно-силовой подготовки у пловцов высокого уровня квалификации были проведены в начале и на заключительной стадии педагогического эксперимента. Общий уровень скоростно-силовых качеств был исследован по трем базовым упражнениям: жим лежа на горизонтальной скамье

с 50%-м весом штанги от собственного веса, подтягивание с положения свободного виса и вертикальный прыжок с полного приседа. Нами были исследованы параметры пиковой скорости (м/сек.) и мощности (ватт) в одном повторении. Также нами были исследованы специальные скоростно-силовые качества в воде по результатам теста эффективности. В таблице 24 представлены результаты исходного тестирования уровня специальных скоростно-силовых качеств у юношей.

Таблица 24 – Результаты исходного тестирования скоростно-силовых качеств у юношей

| Переменные данные | Контрольная группа юноши (n=9) | | | Экспериментальная группа юноши (n=9) | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------|-------|--------------------------------------|----------|-------|
| | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% |
| Жим лежа, мощность, ватт | 1000,44 | 178,62 | 5,60 | 817,33 | 105,32 | 7,76 |
| Жим лежа, скорость, м/сек. | 1,66 | 0,21 | 8,00 | 1,54 | 0,21 | 7,47 |
| Подтягивание, мощность, ватт | 1588,22 | 396,12 | 4,01 | 1260,78 | 313,09 | 4,03 |
| Подтягивание, скорость, м/сек. | 1,38 | 0,16 | 8,81 | 1,08 | 0,20 | 5,26 |
| Вертикальный прыжок, мощность, ватт | 7626,44 | 913,52 | 8,35 | 5903,67 | 762,66 | 7,74 |
| Вертикальный прыжок, скорость, м/сек. | 3,03 | 0,23 | 13,24 | 2,84 | 0,25 | 11,59 |
| Скорость плавания, м/сек. | 1,650 | 0,148 | 11,16 | 1,604 | 0,202 | 7,94 |
| Длина гребка, м | 2,423 | 0,663 | 3,66 | 1,864 | 0,501 | 3,72 |
| Частота гребка, ед./мин. | 38,322 | 7,153 | 5,36 | 43,800 | 2,776 | 15,78 |
| Коэффициент эффективности, ед. | 4,021 | 1,193 | 3,37 | 3,023 | 1,057 | 2,86 |

По результатам исходного тестирования скоростно-силовых качеств у юношей необходимо сделать вывод, что значения стандартного отклонения находились в пределах допустимой нормы. То есть экспериментальная и контрольная группы имели одинаковый уровень физической подготовки в начале педагогического эксперимента.

В таблице 25 представлены результаты исходного тестирования скоростно-силовых качеств у девушек по трем базовым упражнениям, а также результаты исследования специальных скоростно-силовых качеств в воде.

Таблица 25 – Результаты исходного тестирования скоростно-силовых качеств у девушек

| Переменные данные | Контрольная группа девушки (n=7) | | | Экспериментальная группа девушки (n=7) | | |
|---|-------------------------------------|----------|-------|---|----------|-------|
| | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% |
| Жим лежа, мощность, ватт | 229,29 | 74,22 | 3,09 | 239,29 | 51,67 | 4,63 |
| Жим лежа, скорость, м/сек. | 0,74 | 0,20 | 3,75 | 0,74 | 0,10 | 7,61 |
| Подтягивание, мощность, ватт | 568,43 | 83,78 | 6,79 | 557,57 | 53,65 | 10,39 |
| Подтягивание, скорость, м/сек. | 0,93 | 0,15 | 6,34 | 0,91 | 0,09 | 10,16 |
| Вертикальный прыжок, мощность, ватт | 2733,14 | 476,92 | 5,73 | 2764,71 | 199,70 | 13,84 |
| Вертикальный прыжок, скорость, м/сек. | 2,44 | 0,17 | 13,97 | 2,40 | 0,08 | 29,41 |
| Скорость плавания, м/сек. | 1,399 | 0,157 | 8,90 | 1,411 | 0,173 | 8,16 |
| Длина гребка, м | 1,997 | 0,537 | 3,72 | 2,141 | 0,381 | 5,62 |
| Частота гребка, ед./мин. | 38,529 | 7,929 | 4,86 | 38,800 | 6,497 | 5,97 |
| Коэффициент эффективности, ед. | 2,751 | 0,657 | 4,19 | 2,994 | 0,478 | 6,26 |

Из статистического анализа полученных результатов следует сделать вывод по коэффициенту вариации, что исследуемые группы девушек в начале педагогического эксперимента являлись однородными по всем исследуемым параметрам, кроме скорости выполнения вертикального прыжка. Коэффициент вариации экспериментальной группы составил 29,41%, что является возможным в пределах верхней границы и позволяет сделать вывод, что по данному параметру исследуемая группа неоднородна. Данный показатель учтен при дальнейшей статистической обработке данных.

Также в таблицах представлены исходные результаты тестирования специальных скоростно-силовых качеств, а именно скорость плавания (м/сек.), длина гребка (м), частота гребка (ед./мин.) и коэффициент эффективности (ед.). Необходимо отметить, что все пловцы выполняли данный тест стилем плавания, в котором они специализируются, имеется в виду, что достоверным параметром для статистического анализа является скорость, длина гребка и коэффициент эффективности. Частота гребков в данном исследовании может колебаться из-за особенности плавания каждым способом. Обе группы не имели преимущества

по каким-либо параметрам и находились на одном уровне профессионального мастерства, поэтому в нашем случае было корректно провести педагогический эксперимент и проследить динамику изменения результативности скоростно-силовых качеств у пловцов по итогам исследования.

В результате итоговых исследований скоростно-силовой подготовки у пловцов высокого уровня квалификации у спортсменов ЭГ была отмечена общая тенденция к увеличению скоростно-силовых качеств исследуемых мышечных групп. Также и в КГ наблюдалась тенденция к увеличению данных качеств. Но достоверные изменения были зафиксированы только в экспериментальных группах. Основным компонентом соревновательной деятельности пловцов является скорость преодоления участков дистанции, данный параметр тесно связан с развитием скоростно-силовых качеств. Проведенные нами исследования скоростно-силовых качеств позволили объективно оценить влияние авторской методики на результативность пловцов высокой квалификации. В таблице 26 представлены результаты финального тестирования скоростно-силовых качеств у юношей.

Таблица 26 – Результаты финального тестирования скоростно-силовых качеств у юношей экспериментальной группы

| Показатель | До эксперимента | | | После эксперимента | | | t | P |
|---------------------------------------|-----------------|----------|-------|--------------------|----------|------|--------|-------|
| | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Жим лежа, мощность, ватт | 817,3 | 105,3 | 7,76 | 982,3 | 147,5 | 6,66 | -2,195 | >0,05 |
| Жим лежа, скорость, м/сек. | 1,54 | 0,21 | 7,47 | 1,78 | 0,18 | 9,95 | -2,475 | <0,05 |
| Подтягивание, мощность, ватт | 1260,7 | 313,0 | 4,03 | 1646,0 | 343,5 | 4,79 | -2,702 | <0,05 |
| Подтягивание, скорость, м/сек. | 1,08 | 0,20 | 5,26 | 1,37 | 0,14 | 9,67 | -3,043 | <0,05 |
| Вертикальный прыжок, мощность, ватт | 5903,6 | 762,6 | 7,74 | 6632,7 | 1434,9 | 4,62 | -1,345 | >0,05 |
| Вертикальный прыжок, скорость, м/сек. | 2,84 | 0,25 | 11,59 | 2,92 | 0,35 | 8,45 | -0,649 | >0,5 |

Продолжение таблицы 26

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------------------------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
| Скорость плавания, м/сек. | 1,604 | 0,202 | 7,94 | 1,768 | 0,128 | 13,79 | -1,797 | >0,05 |
| Длина гребка, м | 1,864 | 0,501 | 3,72 | 2,897 | 0,529 | 5,48 | -3,999 | <0,05 |
| Частота гребка, ед./мин. | 43,800 | 2,776 | 15,78 | 37,633 | 6,756 | 5,57 | 2,562 | <0,05 |
| Коэффициент эффективности, ед. | 3,023 | 1,057 | 2,86 | 5,099 | 0,833 | 6,12 | -3,891 | >0,05 |

Полученные результаты исследования позволяют отследить динамику прироста скоростно-силовых качеств у юношей. В исследуемых мышечных группах в упражнении жим лежа прирост мощности составил 165,0 ватт (16,80%) и имеет значения ($P>0,05$), что является достоверным уровнем изменений по статистическим данным. Прирост скорости в этом же упражнении составил 0,24 м/сек. (13,48%) у экспериментальной группы и имеет значения ($P>0,05$). Динамика прироста скоростно-силовых качеств в исследуемых мышечных группах в упражнении подтягивания из положения свободного виса составила: прирост мощности 385,22 ватт (23,40%), прирост скорости 0,29 м/сек. (21,17%) в экспериментальной группе у юношей и также имеет статистически значимый уровень изменений ($P>0,05$) по данным показателям. Динамика прироста скоростно-силовых качеств в исследуемых мышечных группах в упражнении вертикальный прыжок составила: мощность 729,11 ватт (10,99%), прирост скорости составил 0,08 м/сек. (2,74%) у экспериментальной группы юношей, данный прирост является значимым на статистическом уровне и имеет значения ($P>0,05$), а в показателях скорости выполнения вертикального прыжка ($P>0,5$).

Динамика прироста абсолютной скорости плавания у юношей при выполнении теста эффективности составила 0,164 м/сек. (9,28%) в экспериментальной группе и имеет значения ($P>0,05$). Динамика прироста показателя длины гребка по итогам финального тестирования у юношей составила 1,033 м (35,66%) в экспериментальной группе и также имеет значения ($P>0,05$). По показателям частоты гребка в данном тесте у юношей наблюдалась отрицательная динамика и составила -6,167 ед./мин. (-16,39%). В этом случае уменьшение частоты гребков говорит о повышении эффективности техники плавания и является положительной тенденцией. Динамика прироста коэффициента эффективности во время выполнения теста составила 2,076 ед. (40,71%) у пловцов экспериментальной группы. Параметры коэффициента эффективности и частоты гребков также имеют значение достоверных изменений на уровне ($P>0,05$). На рисунке 15 наглядно представлена динамика скоростно-силовых качеств у юношей по итогам педагогического эксперимента.

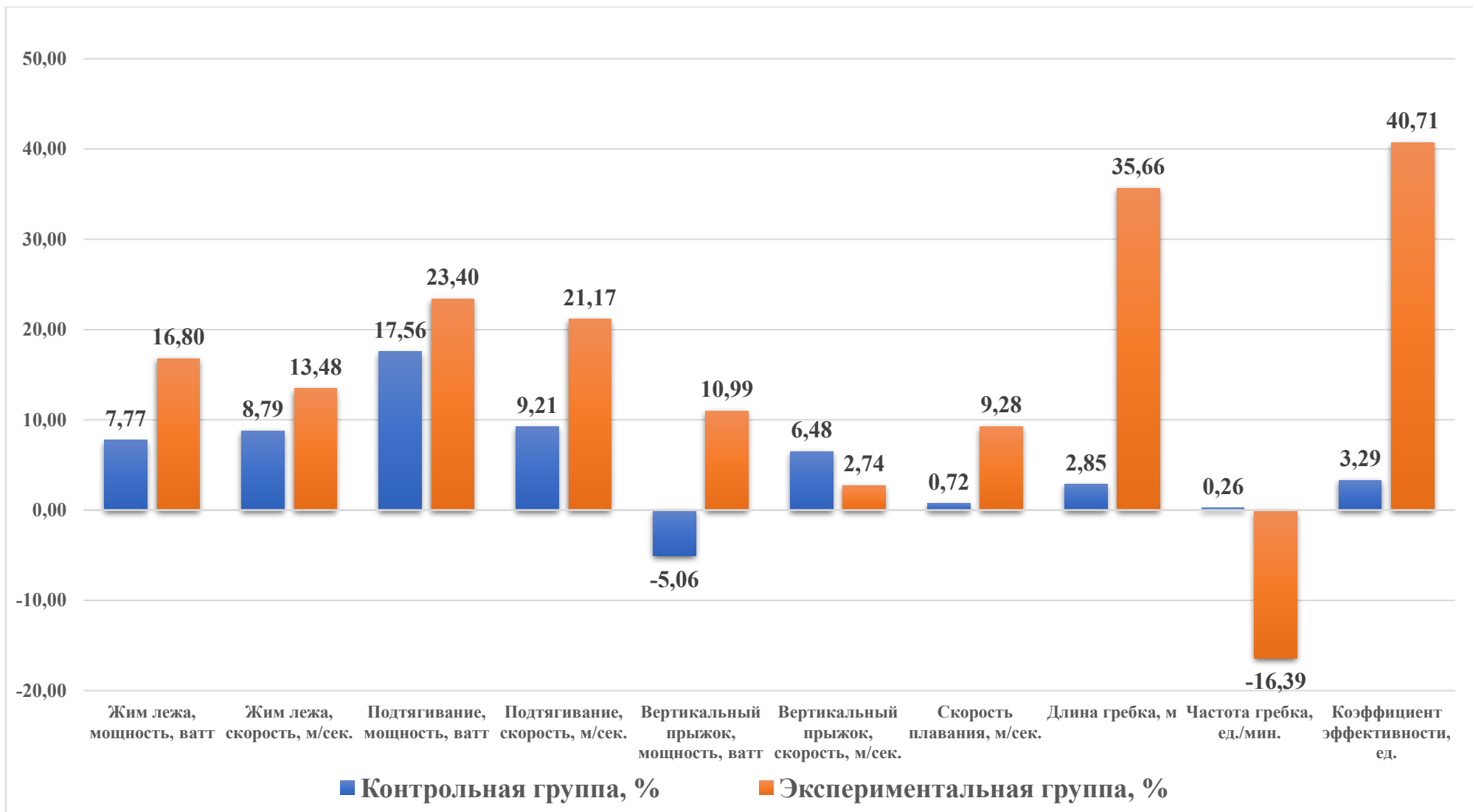


Рисунок 15 – Динамика прироста показателей скоростно-силовых качеств у юношей по итогам педагогического эксперимента

Несмотря на то, что в практике подготовки высококвалифицированных пловцов тренеры не разделяют спортивные группы по гендерному принципу и девушки зачастую тренируются вместе с юношами, в нашем исследовании было принято решение разделить группы для исследования физиологических и функциональных параметров, хотя, как сообщалось ранее, тренировочный процесс был одинаковый для всех участников педагогического эксперимента. Полученные результаты в ходе финального тестирования скоростно-силовых качеств у девушек представлены в таблице 27 и имеют отличительную динамику по сравнению с юношами. У юношей основным приростом стали показатели длины гребка, коэффициента эффективности и уменьшение частоты гребков, что позволяет сделать вывод о высокой эффективности разработанной методики. У девушек не только данные параметры имели положительную динамику, но и высокую динамику имели параметры скоростно-силовых качеств на суше.

Таблица 27 – Результаты финального тестирования скоростно-силовых качеств у девушек экспериментальной группы

| Показатель | До эксперимента | | | После эксперимента | | | t | P |
|---------------------------------------|-----------------|----------|-------|--------------------|----------|-------|---------|-------|
| | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% | | |
| Жим лежа, мощность, ватт | 239,2 | 51,67 | 4,63 | 532,1 | 58,49 | 9,10 | -16,858 | 0 |
| Жим лежа, скорость, м/сек. | 0,74 | 0,10 | 7,61 | 1,34 | 0,13 | 10,56 | -12,296 | 0 |
| Подтягивание, мощность, ватт | 557,5 | 53,65 | 10,39 | 624,4 | 157,58 | 3,96 | -1,382 | >0,05 |
| Подтягивание, скорость, м/сек. | 0,91 | 0,09 | 10,16 | 0,86 | 0,10 | 8,78 | 1,188 | >0,05 |
| Вертикальный прыжок, мощность, ватт | 2764,7 | 199,7 | 13,84 | 5660,1 | 770,28 | 7,35 | -11,004 | 0 |
| Вертикальный прыжок, скорость, м/сек. | 2,40 | 0,08 | 29,41 | 3,20 | 0,19 | 16,71 | -8,892 | 0 |
| Скорость плавания, м/сек. | 1,41 | 0,173 | 8,16 | 1,71 | 0,106 | 16,23 | -3,033 | <0,05 |
| Длина гребка, м | 2,14 | 0,381 | 5,62 | 2,94 | 0,558 | 5,28 | -1,896 | >0,05 |
| Частота гребка, ед./мин. | 38,8 | 6,49 | 5,97 | 31,4 | 3,13 | 10,03 | 1,357 | >0,05 |
| Коэффициент эффективности, ед. | 2,994 | 0,478 | 6,26 | 5,054 | 0,993 | 5,09 | -3,069 | <0,05 |

Параметры упражнений жим лежа на скамье находились на уровне прироста мощности 292,85 ватт (55,03%) и прироста скорости 0,60 м/сек. (44,78%) в экспериментальной группе соответственно. Несмотря на высокие показатели прироста в процентном соотношении на статистическом уровне значимости не было достоверных изменений, так как в контрольной группе также наблюдалась высокая динамика данных параметров. В упражнении подтягивание на перекладине у девушек параметры находились на уровне прироста мощности 66,86 ватт (10,71%), в то время как показатели скорости уменьшились -0,05 м/сек. (-5,81%). В упражнении подтягивание на перекладине результаты в экспериментальной группе имели уровень статистической значимости ($P > 0,05$). Это позволяет сделать вывод о положительном влиянии авторской методики на скоростно-силовую подготовку пловцов, так как мы указывали ранее, что именно это упражнение имеет схожие динамические усилия, что и в соревновательной деятельности пловца. Параметры, полученные по результатам выполнения упражнения вертикальный прыжок, имели положительную динамику прироста мощности 2895,43 ватт (51,15%) и прирост скорости составил 0,80 м/сек. (25,00%) и не имели достоверных различий на статистическом уровне значимости.

По результатам эксперимента, проведенного в воде в экспериментальной группе у девушек, прирост скорости составил 0,306 м/сек. (17,82%) и имеет значения статистической значимости ($P > 0,05$). Показатели длины гребка составили прирост 0,802 м (27,25%) в экспериментальной группе и имели ($P > 0,05$). Показатели частоты гребка, как и в полученных результатах у юношей, имели отрицательную динамику -7,351 ед./мин. (-23,37%) и имели статистическую значимость ($P > 0,05$). В данном случае уменьшение частоты гребка с сохранением длины гребка является положительным результатом, так как спортсмену удается проплыть отрезок с наименьшими затратами биоэнергетических составляющих. Исходя из полученных результатов, по данному параметру следует сделать вывод, что производительная способность буферных систем у спортсменов экспериментальной группы увеличилась. Наиболее важным критерием является коэффициент эффективности, у девушек экспериментальной группы данный параметр находился на уровне прироста 2,06 ед. (40,76%). Прирост данного показателя обусловлен именно сохранением длины гребка и увеличением скорости плавания.

Тренировочный процесс, направленный на увеличение уровня скоростно-силовых качеств, является важным в методах повышения эффективности плавания. По полученным результатам исследования следует сделать вывод, что внедрение авторской методики в тренировочный процесс высококвалифицированных пловцов улучшает результативность в показателях скорости плавания, длины гребка и частоты гребков. Скорость в плавании напрямую зависит от производных длины гребка и частоты гребков. На рисунке 16 наглядно представлена динамика полученных результатов эксперимента у девушек-пловцов высокого уровня квалификации.

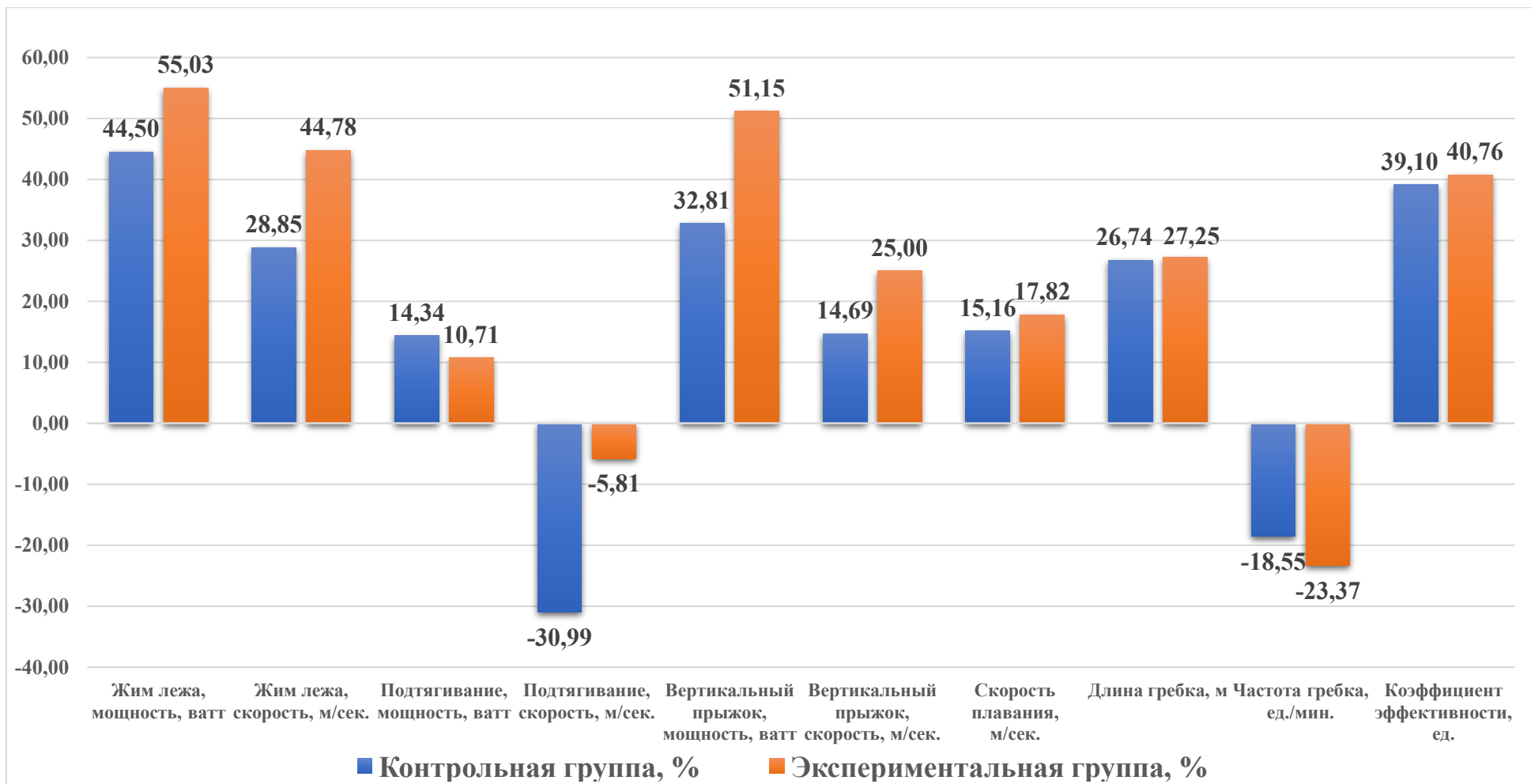


Рисунок 16 – Динамика прироста показателей скоростно-силовых качеств у девушек по итогам педагогического эксперимента

Полученные нами результаты показали, что улучшение скоростно-силовых качеств верхнего плечевого пояса и нижних конечностей происходит за счет внедрения разработанной авторской методики в тренировочный процесс высококвалифицированных пловцов, а именно за счет использования комбинации силовых упражнений с низким объемом, низкой частотой, высокой интенсивностью и высокой скоростью плавания. Предыдущие исследования в плавании также имеют аналогичные или менее значимые улучшения показателей скоростно-силовых качеств верхнего плечевого пояса и нижних конечностей после использования аналогичных тренировочных программ у юношей и девушек [66, с. 364; 71, с. 956; 144, с. 605; 159]. В большинстве аналогичных исследований программа включала в себя тяжелые нагрузки и повторения до отказа, тогда как результаты настоящего исследования были получены с использованием программы скоростно-силовой подготовки с небольшими объемами, высокой скоростью и высокой интенсивностью. Таким образом, наши результаты, по-видимому, контрастируют с предыдущими исследованиями, указывающими на то, что увеличение мышечной силы происходит только при тренировочных нагрузках выше 70% от одного ПМ, и предполагают, что высококвалифицированные пловцы могли бы увеличить мышечную силу и уровень скоростно-силовых качеств, используя программу с малым объемом и высокой интенсивностью в течение соревновательного сезона.

Опираясь на результаты зарубежных исследований, проведенных в последнее десятилетие, наши выводы обоснованы. В других исследованиях описывается, что сила во время гребка в цикле плавания, а также сила гребка на тренажере биокинетик и анаэробный тест Уингейта имеют более сильную корреляционную взаимосвязь со спринтерскими отрезками, чем с дистанционным плаванием на 400 метров, и что скоростно-силовые тренировки улучшают результативность в плавании.

По данным полученных результатов после педагогического эксперимента скорость плавания увеличилась на 9,28% ($P > 0,05$) у юношей и на 17,82% ($P > 0,05$) у девушек. На основании полученных результатов можно утверждать, что во время внедрения авторской методики в тренировочный процесс интервалы отдыха должны быть достаточными и позволять пополнять большую часть АТФ, чтобы вызвать общую усталость и стимулировать адаптацию к тренировочному процессу для более быстрого восстановления АТФ. Для наилучшего развития фосфагенной системы научно-методической литературой рекомендуется соотношение физических упражнений и отдыха 1:4. Это объясняется небольшим отрезком дистанции (25 м) с продолжительностью 10-12 секунд. Следует отметить, что участники нашего исследования придерживались заданной скорости, и внешние переменные, такие как задержка времени отдыха во время забора крови для тестирования уровня концентрации лактата в крови, могли повлиять на итоговые результаты. Мы предполагаем, что усталость может возникать из-за недостаточного уровня энергообеспечивающих систем организма спортсмена (включая энергию, получаемую в результате распада креатинфосфата, анаэробного гликолиза и окислительного метаболизма) и внутримышечного накопления ионов водорода, которые, в свою очередь,

затрудняют поддержание высокого уровня интенсивности во время проплывания ультракоротких отрезков.

В спорте высших достижений основным результатом успеха является результат, показанный на главных соревнованиях спортивного сезона. В целях обоснования эффективности авторской методики с практической стороны в таблице 28 представлены результаты выступления юношей экспериментальной группы на чемпионате Республики Казахстан до и после эксперимента. В 2019 году спортсмены экспериментальной группы занимали от 4 до 17 места и лишь один участник уже являлся победителем чемпионата РК. В 2020 году по окончании эксперимента спортсмены экспериментальной группы заняли от 1 до 5 места на чемпионате РК, что является высоким спортивным показателем.

Таблица 28 – Результаты выступления экспериментальной группы юношей на чемпионате Республики Казахстан по плаванию в 2019 и 2020 годах

| № | Фамилия, имя | Чемпионат Республики Казахстан 2019 | | | Чемпионат Республики Казахстан 2020 | | |
|---|-------------------|-------------------------------------|-----------|-------|-------------------------------------|-----------|-------|
| | | Дистанция | Результат | Место | Дистанция | Результат | Место |
| 1 | Каракоз Даниэль | 200 комплекс | 2:15.57 | 7 | 400 комплекс | 4:39.11 | 1 |
| 2 | Коваленя Глеб | 200 на спине | 2:08.20 | 1 | 200 на спине | 2:06.12 | 1 |
| 3 | Шацков Кирилл | 100 баттерфляй | 0:56.19 | 5 | 100 баттерфляй | 0:56.22 | 2 |
| 4 | Исенгужин Олжас | 200 комплекс | 2:13.05 | 5 | 200 на спине | 2:11.09 | 2 |
| 5 | Гальва Даниэль | 200 комплекс | 2:11.66 | 4 | 200 комплекс | 2:10.47 | 2 |
| 6 | Краснояров Илья | 200 комплекс | 2:16.87 | 8 | 200 баттерфляй | 2:11.09 | 2 |
| 7 | Охотинский Алэн | 50 вольный стиль | 0:23.43 | 4 | 100 вольный стиль | 0:52.86 | 3 |
| 8 | Царев Михаил | 50 вольный стиль | 0:24.82 | 17 | 50 вольный стиль | 0:24.17 | 5 |
| 9 | Римханулы Елмурат | 100 вольный стиль | 0:53.88 | 12 | 100 вольный стиль | 0:53.31 | 5 |

У девушек экспериментальной группы также наблюдается положительная динамика в соревновательной деятельности по результатам внедрения авторской методики в тренировочный процесс (таблица 29). В 2019 году девушки занимали от 3 до 6 места на чемпионате РК, по окончании эксперимента группа девушек заняла от 1 до 3 места, что также является подтверждением эффективности

разработанной авторской методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации.

Таблица 29 – Результаты выступления экспериментальной группы девушек на чемпионате Республики Казахстан по плаванию в 2019 и 2020 годах

| № | Фамилия, имя | Чемпионат Республики Казахстан 2019 | | | Чемпионат Республики Казахстан 2020 | | |
|---|-------------------|-------------------------------------|-----------|-------|-------------------------------------|-----------|-------|
| | | Дистанция | Результат | Место | Дистанция | Результат | Место |
| 1 | Абубакирова София | 50 баттерфляй | 0:28.34 | 3 | 50 баттерфляй | 0:27.68 | 1 |
| 2 | Тасжанова Диана | 50 вольный стиль | 0:27.68 | 6 | 200 баттерфляй | 2:26.51 | 1 |
| 3 | Марасанова Дарья | 400 комплекс | 5:15.90 | 3 | 400 комплекс | 5:09.98 | 1 |
| 4 | Костенко Алина | 50 на спине | 0:31.37 | 5 | 100 вольный стиль | 1:00.10 | 2 |
| 5 | Крамарь Анна | 100 брасс | 1:16.97 | 6 | 100 брасс | 1:18.07 | 2 |
| 6 | Болдырева Милана | 400 вольный стиль | 4:42.93 | 5 | 400 вольный стиль | 4:40.91 | 2 |
| 7 | Игнатова Ксения | 200 на спине | 2:21.41 | 5 | 200 на спине | 2:19.89 | 3 |

Сравнительные данные, представленные в таблицах 28 и 29 подтверждаются протоколами соревнований (приложение В).

В нашей ранней работе мы описали влияние 8-недельного тренировочного процесса по программе тренировок высокой интенсивности на физиологические и биомеханические изменения у юных пловцов национального уровня. Полученные нами результаты показали, что восьминедельный эксперимент позволил сократить тренировочный объем на 50 процентов в первой зоне интенсивности и увеличить на 200 процентов тренировки в третьей зоне интенсивности. Эти изменения оказали положительное влияние на большинство параметров производительности по сравнению с традиционной программой, направленной на использование больших тренировочных объемов и низкого уровня интенсивности. Основным выводом из этого исследования было то, что восьминедельный эксперимент привел к повышению скорости плавания на уровне 2 и 4 ммоль/л лактата в крови у экспериментальной группы. У контрольной группы данные показатели остались практически неизменными. Также показатели длины гребка и индекс гребка на 50 м вольным стилем снизились в контрольной группе. Единственным показателем снижения, который обнаружен в экспериментальной группе, был максимальный уровень лактата в крови, в то время как все остальные физиологические и

биомеханические параметры остались неизменными. Это говорит о том, что восьминедельный эксперимент по методике тренировок высокой интенсивности был полезен для большинства параметров результативности юных пловцов национального уровня. Также экспериментальная группа завершила в среднем только 6 часов (17,0 км) плавания в неделю в сравнении с 12 часами (33,4 км) в неделю в контрольной группе. Таким образом, программа тренировок высокой интенсивности была более эффективной по времени, так как она занимала в среднем на 55% меньше времени тренировочного процесса. Биомеханические и физиологические показатели по итогам эксперимента указывают на то, что использование метода тренировок высокой интенсивности является эффективным в сравнении с методом тренировок большого объема.

Основные результаты нашего раннего исследования могут быть полезны для тренеров по плаванию, которые работают с молодежным составом, так как результаты исследования показали положительный эффект при использовании тренировок высокой интенсивности в течение восьми недель. Также будет полезно тем, у кого ограниченное время тренировок из-за школьного расписания. Кроме того, меньший тренировочный объем по методике тренировок высокой интенсивности потенциально может снизить риск перетренированности спортсмена. Полученные результаты демонстрируют, что восьминедельный эксперимент позволил сократить тренировочный объем на 50 процентов в первой зоне интенсивности и увеличить на 200 процентов тренировки в третьей зоне интенсивности. Эти изменения оказали положительное влияние на большинство параметров производительности по сравнению с традиционной программой, направленной на использование больших тренировочных объемов и низкого уровня интенсивности. Программа тренировок высокой интенсивности также была более эффективной с точки зрения среднего распределения времени тренировочного процесса: 6 часов (17,0 км) в неделю тренировалась экспериментальная группа, в то время как контрольная группа имела средний объем тренировок 12 часов (33,4 км) в неделю.

Навык плавания является как очень сложным, так и высокоорганизованным процессом (т.е. действия одной части тела влияют на действия других частей тела). Следовательно, при попытке совершенствовать технику плавания тренеры часто прибегают к некоторым формам тренировочного процесса, в котором преимущественно используется плавание на низких скоростях с фокусировкой на технике плавания или отработке отдельных технических элементов. Наша методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки в значительной степени отвергает этот подход, особенно для хорошо подготовленных пловцов. Плавание в различных скоростных режимах создает различные модельные характеристики техники, в то время как изолированный метод отработки технических элементов не позволяет выполнять движение при плавании в полной координации, поскольку каждое отдельное движение зависит от предшествующих. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, который согласуется как с теорией, так и практикой, что разработанная авторская методика совершенствования силовой

и скоростно-силовой подготовки положительно сказывается на совершенствовании как силовых и скоростно-силовых качеств, так и специальных качеств у пловцов высокой квалификации.

4.2 Влияние авторской методики на физиологические и функциональные компоненты соревновательной деятельности пловцов

По данным исследований Булгаковой Н.Ж. (2010), проведенных на сильнейших юных пловцах, отмечается тесная взаимосвязь спортивных достижений с особенностями телосложения и работоспособности. Очевидно, что при антропометрических обследованиях пловцов нельзя ограничиваться определением только тотальных размеров тела. Общая масса тела является одним из основных информативных морфологических показателей, однако исследования авторов указывают на необходимость более детального изучения составляющих тела спортсменов различных специализаций [59, с. 99].

Исходя из вышеизложенного, у обеих групп было произведено исследование компонентного состава тела с использованием биоимпендансного анализатора состава тела «Медас ABC 01». Компонентный состав тела отражает количество основных составляющих: мышечную, жировую, долю активной мышечной массы, а также содержание жидкостей в организме.

Полученные результаты исходного тестирования в контрольной и экспериментальной группах у юношей и девушек, представленные в таблице 30, позволили определить производные антропометрические показатели, имеющие высокую информативность, а также оценить компонентный состав тела испытуемых.

Таблица 30 – Антропометрический состав тела исследуемых групп в начале эксперимента

| Переменные данные | КГ юноши (n=9) | ЭГ юноши (n=9) | КГ девушки (n=7) | ЭГ девушки (n=7) |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| | $\bar{X} \pm \sigma$ | $\bar{X} \pm \sigma$ | $\bar{X} \pm \sigma$ | $\bar{X} \pm \sigma$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Возраст, лет | 18,2 ± 1,1 | 18,9 ± 1,2 | 16,8 ± 1,2 | 16,5 ± 1,4 |
| Длина тела, см | 184,9 ± 5,6 | 185,8 ± 4,0 | 167,8 ± 5,2 | 169,2 ± 4,0 |
| Вес тела, кг | 79,4 ± 9,4 | 79,1 ± 8,9 | 56,8 ± 4,8 | 57,1 ± 4,9 |
| Скелетно-мышечная масса, % | 55,2 ± 1,5 | 55,2 ± 1,3 | 50,9 ± 1,3 | 51,3 ± 1,1 |
| Жировая масса, % | 18,9 ± 5,5 | 18,5 ± 4,7 | 24,6 ± 6,3 | 23,3 ± 5,0 |
| Доля активной мышечной массы, % | 61,3 ± 2,1 | 60,8 ± 2,2 | 57,6 ± 3,1 | 58,3 ± 4,0 |

Продолжение таблицы 30

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Общая жидкость, % | 45,8 ± 6,7 | 45,8 ± 6,4 | 31,4 ± 3,5 | 31,9 ± 3,3 |
| Внутриклеточная жидкость, % | 18,7 ± 1,7 | 18,7 ± 1,5 | 14,2 ± 2,4 | 13,6 ± 1,2 |
| Внеклеточная жидкость, % | 28,4 ± 2,9 | 28,4 ± 2,6 | 17,9 ± 2,2 | 18,4 ± 2,1 |

Биоимпендансные исследования пловцов всех групп показали, что в начале эксперимента группы по биологическому возрасту, длине тела и общей массе тела не имели существенных различий. Не было выявлено существенного превосходства в исследуемых группах и по показателям скелетно-мышечной массы, жировой массы и долей активной мышечной массы. Показатели содержания жидкости в организме также находились в пределах допустимого коэффициента вариации. Исходный анализ антропометрических параметров и компонентного состава тела позволяет сделать вывод, что в начале эксперимента контрольная и исследуемая группы являлись однородными, что соответствовало критериям чистоты эксперимента.

В таблице 31 представлены показатели антропометрических данных и компонентного состава тела исследуемых групп по окончании педагогического эксперимента.

Таблица 31 – Антропометрический и компонентный составы тела исследуемых групп в конце эксперимента

| Переменные данные | КГ юноши (n=9) | ЭГ юноши (n=9) | КГ девушки (n=7) | ЭГ девушки (n=7) |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| | $\bar{X} \pm \sigma$ | $\bar{X} \pm \sigma$ | $\bar{X} \pm \sigma$ | $\bar{X} \pm \sigma$ |
| Возраст, лет | 18,8 ± 1,1 | 19,5 ± 1,2 | 17,3 ± 1,2 | 17,0 ± 1,4 |
| Длина тела, см | 185,2 ± 5,1 | 185,9 ± 3,2 | 168,1 ± 4,2 | 169,7 ± 3,6 |
| Вес тела, кг | 76,0 ± 8,7 | 80,0 ± 7,9 | 58,4 ± 4,2 | 58,2 ± 4,3 |
| Скелетно-мышечная масса, % | 55,3 ± 1,3 | 55,4 ± 1,6 | 50,6 ± 1,4 | 51,1 ± 1,7 |
| Жировая масса, % | 18,1 ± 4,5 | 17,9 ± 5,0 | 25,5 ± 4,9 | 32,2 ± 6,7 |
| Доля активной мышечной массы, % | 60,6 ± 2,1 | 61,5 ± 2,3 | 57,1 ± 2,8 | 57,3 ± 2,4 |
| Общая жидкость, % | 47,7 ± 3,6 | 47,4 ± 3,6 | 32,1 ± 3,3 | 32,7 ± 4,1 |
| Внутриклеточная жидкость, % | 18,8 ± 1,1 | 19,0 ± 1,2 | 13,7 ± 1,4 | 14,3 ± 2,3 |
| Внеклеточная жидкость, % | 28,3 ± 2,5 | 28,8 ± 2,4 | 18,2 ± 2,3 | 18,7 ± 2,8 |

Прирост общей длины тела у КГ юношей составил всего 0,3 см (0,16 %) и 0,2 см (0,07 %) у ЭГ соответственно. Данный показатель у девушек составил: 0,3 см (0,18 %) в КГ и 0,5 см (0,29 %) в экспериментальной. Изменение общего веса тела у юношей составило: - 3,4 кг (- 4,47 %) в контрольной группе и 0,9 кг (1,13 %) в экспериментальной. У девушек данный показатель не имел больших различий, изменения в КГ 1,6 кг (2,74 %) и 1,1 кг (1,89 %) в экспериментальной. Прирост скелетно-мышечной массы у юношей составил 0,1 % (2,74 %) и 1,1 % (1,89 %) соответственно. Данный показатель у девушек уменьшился в обеих группах, в КГ уменьшение составило -0,30 % (-0,59 %) и -0,30 % (-0,39 %) в ЭГ. Изменение показателя жировой массы у юношей: КГ -0,8 % (- 4,42 %) и -0,60 % (-3,35 %) ЭГ. Достоверные изменения по данному показателю наблюдались у девушек в КГ 0,90 % (3,53 %) и 8,90 % (27,64 %) в ЭГ. Данные изменения в ЭГ обусловлены тем, что в экспериментальной программе тренировок было сокращено количество работы, направленной на повышение аэробных способностей организма. Соответственно ЭГ не проводила тренировки в режиме жиросжигания.

По результатам исследования видно, что данная особенность методики вносит достоверные изменения в композитный состав у девушек, в то время как у юношей достоверных изменений не наблюдалось. Объяснить данные изменения следует тем, что девушки в юном возрасте склонны к набору жировой массы больше, чем юноши. При использовании предложенной нами методики для девушек необходимо учитывать полученные нами результаты компонентного состава тела.

Доля активной мышечной массы у юношей в КГ уменьшилась на -0,7% (-1,16%), в то время как в ЭГ увеличилась на 0,70% (1,14%). У девушек динамика данного показателя находилась на уровне -0,50% (-0,88%) в КГ и -1,00% (-1,75%) в экспериментальной. Данное изменение в процентном соотношении не является существенным. Увеличение общей жидкости в организме у КГ юношей составило 1,9% (0,53%) и 1,60% (3,38%) в ЭГ. У девушек также наблюдался прирост данного параметра, 0,70% (2,18%) в КГ и 0,80% (2,45%) в экспериментальной. Изменение параметров внутриклеточной жидкости составили 0,1% (0,53%) у КГ юношей и 0,30% (1,58%) у ЭГ юношей. У девушек наблюдалось уменьшение данного параметра -0,50% (-3,65%) в КГ и прирост в ЭГ 0,70% (4,90%). Внеклеточная жидкость уменьшилась у юношей в КГ -0,1% (-0,35%), в то время как в ЭГ был прирост в среднем на 0,40% (1,39%). У девушек данный показатель увеличился у обеих групп: в контрольной 0,30% (1,65%) и 0,30% (1,60%) в экспериментальной. Достоверным изменениям подверглись показатели жировой массы в ЭГ у девушек.

Таким образом, биоимпендансный анализ состояния пловцов высокого уровня квалификации свидетельствует о том, что предложенная нами методика не вносит существенных изменений в компонентный состав тела, что является положительной частью при подготовке высококвалифицированных спортсменов. Однако любой тренировочный процесс должен строиться, опираясь на знания индивидуальных параметров и темпов развития спортсменов.

В качестве основного физиологического параметра контроля динамики развития соревновательных качеств в плавании безусловно является контроль уровня скорости плавания в режиме анаэробного обмена веществ. В одной из наших прежних работ было сделано предположение, что «эффективность соревновательной деятельности юных пловцов высокой квалификации является величиной, зависимой от наличия биологических резервов и способности организма поддерживать гомеостаз за счет экономичности биохимических реакций, совершенствования морфофизиологических и энергетических факторов, влияющих на результат. Одним из недостаточно выясненных вопросов в тренировочном процессе является уровень резервов анаэробной производительности системы энергообеспечения. Чтобы тренировать анаэробную производительность, следует знать её биологический статус и особенности целенаправленного использования при постепенном повышении нагрузки на адекватную величину с применением оптимальных интервалов времени отдыха в соответствии с индивидуальными возможностями спортсменов» [132, с. 125]. Исходя из этого, нами было проведено тестирование, позволяющее определить динамику изменений анаэробной производительности по исследуемым качествам пловцов высокого уровня квалификации. В таблицах 32 и 33 представлены результаты исходного тестирования, направленного на определение ПАНО у участников педагогического эксперимента.

Таблица 32 – Результаты исходного тестирования порога анаэробного обмена в воде у юношей

| Переменные данные | Контрольная группа (n=9) | | | Экспериментальная группа (n=9) | | |
|---|-----------------------------|----------|-------|-----------------------------------|----------|-------|
| | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% |
| Скорость плавания на уровне ПАНО, м/сек. | 1,244 | 0,069 | 17,98 | 1,272 | 0,093 | 13,70 |
| Концентрация лактата в крови №1, ммоль/л | 5,66 | 1,32 | 0,23 | 4,92 | 0,63 | 0,12 |
| Концентрация лактата в крови №2, ммоль/л | 7,18 | 2,22 | 0,30 | 7,51 | 2,14 | 0,28 |
| Концентрация лактата в крови №3, ммоль/л | 12,59 | 3,12 | 0,24 | 11,33 | 4,65 | 0,41 |
| <p><i>Примечание:</i> ПАНО – порог анаэробного обмена; м/сек. – метров в секунду; ммоль/л - миллимоль на литр.</p> | | | | | | |

Таблица 33 – Результаты исходного тестирования порога анаэробного обмена в воде у девушек

| Переменные данные | Контрольная группа (n=7) | | | Экспериментальная группа (n=7) | | |
|---|-----------------------------|----------|-------|-----------------------------------|----------|------|
| | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% |
| Скорость плавания на уровне ПАНО, м/сек. | 1,009 | 0,071 | 14,20 | 1,029 | 0,118 | 8,70 |
| Концентрация лактата в крови №1, ммоль/л | 6,12 | 1,19 | 0,19 | 5,72 | 2,45 | 0,42 |
| Концентрация лактата в крови №2, ммоль/л | 9,13 | 0,65 | 0,07 | 10,03 | 2,33 | 0,23 |
| Концентрация лактата в крови №3, ммоль/л | 11,01 | 4,23 | 0,38 | 12,85 | 1,89 | 0,14 |
| <p><i>Примечание:</i> ПАНО – порог анаэробного обмена; м/сек. – метров в секунду; ммоль/л - миллимоль на литр.</p> | | | | | | |

Из статистического анализа полученных результатов по коэффициенту вариации следует сделать вывод, что исследуемые группы в начале эксперимента являлись однородными по всем изучаемым параметрам. Данный показатель является важным, так как характеристики уровня ПАНО являются очень индивидуальными и зависят от многих факторов, таких как количество мышечной массы, жировой ткани и т.д. Необходимо также отметить, что все пловцы выполняли данный тест стилем плавания кроль на груди, так как именно кроль на груди занимает более 70% от общего объема плавания в большинстве учебно-тренировочных занятий. Также кроль на груди был выбран с учетом того, что он является базовым стилем плавания и все участники педагогического эксперимента имеют одинаковую относительно хорошую технику плавания данным стилем.

В результате итоговых исследований скорости плавания на уровне порога анаэробного обмена, проведенного на заключительной стадии педагогического эксперимента, была отмечена динамика улучшения параметра скорости плавания на уровне ПАНО в обеих группах. В таблице 34 представлена динамика результатов экспериментальной группы юношей в ходе педагогического эксперимента.

Таблица 34 – Результаты исследования порога анаэробного обмена в воде у юношей

| Группа | Показатель | До эксперимента | | | После эксперимента | | | t | P |
|-------------------|--|-----------------|----------|-------|--------------------|----------|-------|--------|-------|
| | | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% | | |
| Контрольная | Концентрация лактата в крови №1, ммоль/л | 5,66 | 1,32 | 0,23 | 4,32 | 2,16 | 0,50 | -0,652 | <0,05 |
| | Концентрация лактата в крови №2, ммоль/л | 7,18 | 2,22 | 0,30 | 6,85 | 1,56 | 0,22 | -0,565 | <0,05 |
| | Концентрация лактата в крови №3, ммоль/л | 12,59 | 3,12 | 0,24 | 10,11 | 3,18 | 0,31 | -0,965 | >0,05 |
| | Скорость плавания на уровне ПАНО, м/с. | 1,244 | 0,069 | 17,98 | 1,415 | 0,018 | 76,65 | -8,581 | 0 |
| Экспериментальная | Концентрация лактата в крови №1, ммоль/л | 4,92 | 0,63 | 0,12 | 3,55 | 1,23 | 0,34 | -0,564 | >0,05 |
| | Концентрация лактата в крови №2, ммоль/л | 7,51 | 2,14 | 0,28 | 6,81 | 2,15 | 0,31 | -0,934 | >0,05 |
| | Концентрация лактата в крови №3, ммоль/л | 11,33 | 4,65 | 0,41 | 9,19 | 1,07 | 0,11 | -1,564 | >0,05 |
| | Скорость плавания на уровне ПАНО, м/сек. | 1,272 | 0,093 | 13,70 | 1,462 | 0,048 | 30,76 | -8,415 | 0 |

Полученные результаты исследования функциональных показателей таковы: динамика концентрации лактата в крови в ЭГ после выполнения первой серии составила на 38,59%, второй на 10,28% и третьей на 23,29% меньше, чем аналогичные показатели в начале педагогического эксперимента. В КГ динамика снижения данного показателя после первой серии составила на 31,02%, второй на 4,02% и третьей на 24,59%. Отрицательная динамика в нашем случае является положительным фактором, так как если спортсмен способен выполнить одинаковую физическую нагрузку с меньшим уровнем концентрации лактата в крови, то, следовательно, физиологические процессы быстрее адаптируются к подобного рода нагрузкам. Следует отметить, что в ЭГ наблюдается более положительная динамика снижения данного показателя. Статистически

значимыми являются данные функциональных изменений, находящихся на уровне значений ($P > 0,05$) у обеих групп. Это является положительным показателем в полученных результатах педагогического эксперимента. Как мы отмечали ранее традиционная тренировочная программа, по которой происходил тренировочный процесс в контрольной группе, чаще всего направлена на развитие функциональных возможностей (ПАНО и МПК), в то время как авторская методика направлена на развитие силовых и скоростно-силовых качеств. Положительным фактором является то, что экспериментальная группа, значительно сократив тренировочный объем, направленный на развитие функциональных возможностей (ПАНО и МПК), по результатам педагогического эксперимента имеет аналогичные показатели, как в контрольной группе. Несмотря на то, что функциональные параметры улучшились у пловцов в ходе педагогического эксперимента, в плавании, как правило, все определяет именно скорость проплывания конкретных отрезков. Полученные результаты параметров индивидуальной скорости на уровне ПАНО у юношей показывают, что скорость плавания увеличилась в ЭГ на 13% и не имеет достоверных изменений на статистическом уровне. В контрольной группе данный показатель находился на уровне прироста 12,02% и также не имеет достоверных изменений. Отсутствие достоверных изменений на статистическом уровне обусловлена небольшой выборкой участников эксперимента, однако положительным результатом является то, что данные параметры идентичны как у контрольной, так и у экспериментальной групп. Исходя из этого, если скорость плавания на уровне ПАНО увеличивается, а уровень концентрации лактата уменьшается, то можно утверждать, что спортсмен находится на новом, более высоком уровне функциональной подготовки.

Таким образом, из полученных результатов педагогического эксперимента можно сделать вывод, что компоненты авторской методики, направленные на развитие уровня ПАНО и МПК, являются эффективными для повышения функциональной подготовки юношей пловцов. Они позволяют улучшить параметры скорости плавания и снизить уровень концентрации лактата в крови после выполнения физических нагрузок. Однако следует отметить, что для пловцов, специализирующихся на длинных дистанциях, данные компоненты методики могут быть менее эффективны, так как они содержат большее количество выполнения плавательных отрезков с высокой интенсивностью и небольшими интервалами отдыха для восстановления. Кроме того, необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого спортсмена, чтобы определить оптимальную тренировочную нагрузку и достичь максимальных результатов.

На рисунке 17 представлена диаграмма соотношения динамики полученных результатов исследования функциональных параметров у юношей контрольной и экспериментальной групп.

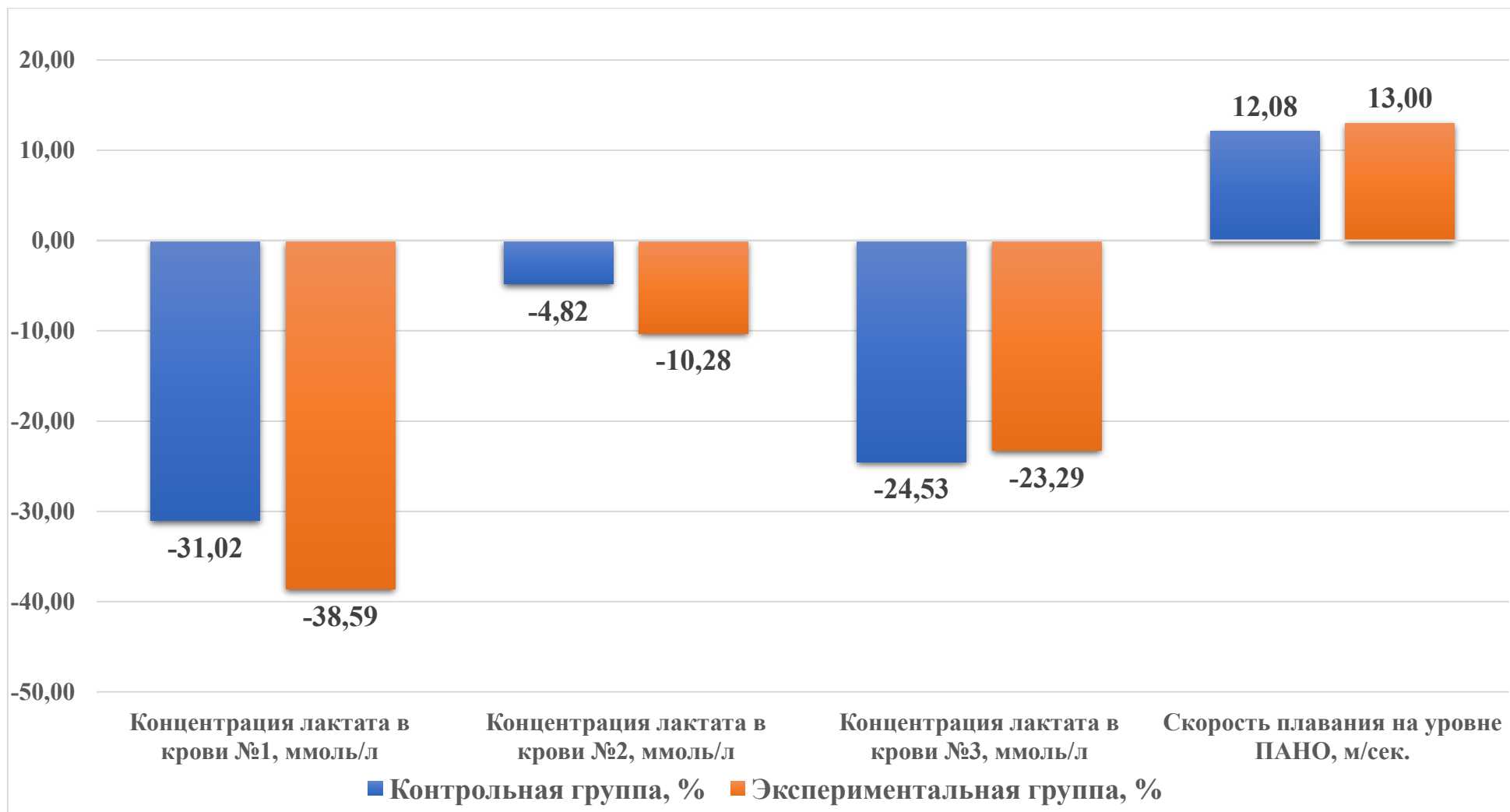


Рисунок 17 – Динамика результатов исследования функциональных параметров у юношей

Результаты исследования функциональных параметров у девушек представлены в таблице 35. По результатам исследования следует сделать вывод, что в ЭГ и КГ у девушек так же, как и юношей, наблюдается сильное снижение уровня концентрации лактата в крови после первой серии. У девушек данный параметр составил 6,12 ммоль/л в КГ в начале эксперимента и 5,21 ммоль/л по итогам эксперимента. В экспериментальной группе данный показатель находился на уровне 5,72 ммоль/л в начале и 3,66 ммоль/л в конце эксперимента. Показатели второго забора крови имели значения у КГ 9,13 ммоль/л в начале и 6,02 ммоль/л в конце. В ЭГ данный показатель находился на уровне 10,03 ммоль/л в начале и 8,12 ммоль/л в конце. Более важным фактором являются показатели забора крови №3, который производился по окончании тестирования функциональных качеств. В КГ до начала педагогического эксперимента показатель лактата крови №3 находился на уровне 11,01 ммоль/л и 9,11 ммоль/л в конце эксперимента. В ЭГ концентрация лактата №3 имела значения 12,85 ммоль/л в начале и 9,54 ммоль/л в конце педагогического эксперимента. Полученные результаты можно отметить, как положительной динамике роста функциональных показателей по результатам использования авторской методики у девушек-пловцов. Безусловно, необходимо учитывать тот факт, что женский организм со стороны физиологии лучше справляется с утилизацией лактата в крови. Однако в экспериментальной группе прирост данного показателя оказался значительно выше, чем у контрольной, что также подтверждает эффективность использования разработанной методики на физиологическом уровне.

Таблица 35 – Результаты исследования порога анаэробного обмена качеств в воде у девушек

| Группа | Показатель | До эксперимента | | | После эксперимента | | | t | P |
|-------------|--|-----------------|----------|-------|--------------------|----------|-------|--------|-------|
| | | \bar{X} | σ | VA% | \bar{X} | σ | VA% | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Контрольная | Концентрация лактата в крови №1, ммоль/л | 6,12 | 1,19 | 0,19 | 5,21 | 1,11 | 0,21 | -1,234 | >0,05 |
| | Концентрация лактата в крови №2, ммоль/л | 9,13 | 0,65 | 0,07 | 6,02 | 3,35 | 0,55 | -0,549 | >0,05 |
| | Концентрация лактата в крови №3, ммоль/л | 11,01 | 4,23 | 0,38 | 9,11 | 2,86 | 0,31 | -1,548 | >0,05 |
| | Скорость плавания на уровне ПАНО, м/сек. | 1,009 | 0,071 | 14,20 | 1,188 | 0,048 | 24,64 | -7,989 | 0 |

Продолжение таблицы 35

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------|--|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Экспериментальная | Концентрация лактата в крови №1, ммоль/л | 5,72 | 2,45 | 0,42 | 3,66 | 1,09 | 0,29 | -4,564 | >0,5 |
| | Концентрация лактата в крови №2, ммоль/л | 10,03 | 2,33 | 0,23 | 8,12 | 2,15 | 0,26 | -2,589 | >0,05 |
| | Концентрация лактата в крови №3, ммоль/л | 12,85 | 1,89 | 0,14 | 9,54 | 2,95 | 0,30 | -1,548 | >0,5 |
| | Скорость плавания на уровне ПАНО, м/сек. | 1,029 | 0,118 | 8,70 | 1,253 | 0,068 | 18,48 | -9,687 | 0 |

По результатам тестирования функциональных компонентов соревновательной деятельности у девушек наблюдаются несколько иные данные. Параметры динамики концентрации лактата в крови №1 у КГ имеют значения ($P > 0,05$), в то время как у ЭГ данный параметр является достоверным на статистическом уровне ($P > 0,5$). В процентном соотношении данный прирост выражен в ЭГ 56,28%, в КГ 17,47%. Параметры концентрации лактата в крови №2 в КГ и ЭГ находятся на одинаковом уровне ($P > 0,05$), с процентным соотношением 23,52% в ЭГ и 51,66% в КГ. Статистические данные по результатам третьего забора крови находятся на уровне ($P > 0,05$) в КГ и ($P > 0,5$) в ЭГ, что в процентном соотношении составляет 20,76% в КГ и 43,70 в ЭГ. Необходимо отметить, что результаты экспериментальной группы имеют более высокую статистическую значимость, чем у контрольной группы девушек. Это может быть обусловлено тем, что женский организм лучше справляется с утилизацией молочной кислоты из организма, чем у юношей.

Как мы говорили ранее, в плавании соревновательный результат определяет абсолютная скорость, также следует отметить, что скорость плавания на уровне ПАНО является важным показателем соревновательной деятельности. В экспериментальной группе прирост данного показателя составил 17,82%, что не имеет значение на уровне статистической значимости. В контрольной группе данный показатель находился на уровне прироста 15,07% и также не имеет статистическую значимость.

По результатам исследования функциональных компонентов СД можно сделать вывод, что авторская методика эффективна в улучшении показателей скорости плавания на уровне ПАНО и снижении уровня концентрации лактата в крови, что является показателем улучшения соревновательной выносливости. На рисунке 18 наглядно представлена динамика соотношения полученных результатов исследования физиологических параметров у девушек контрольной и экспериментальной групп по итогам педагогического эксперимента.

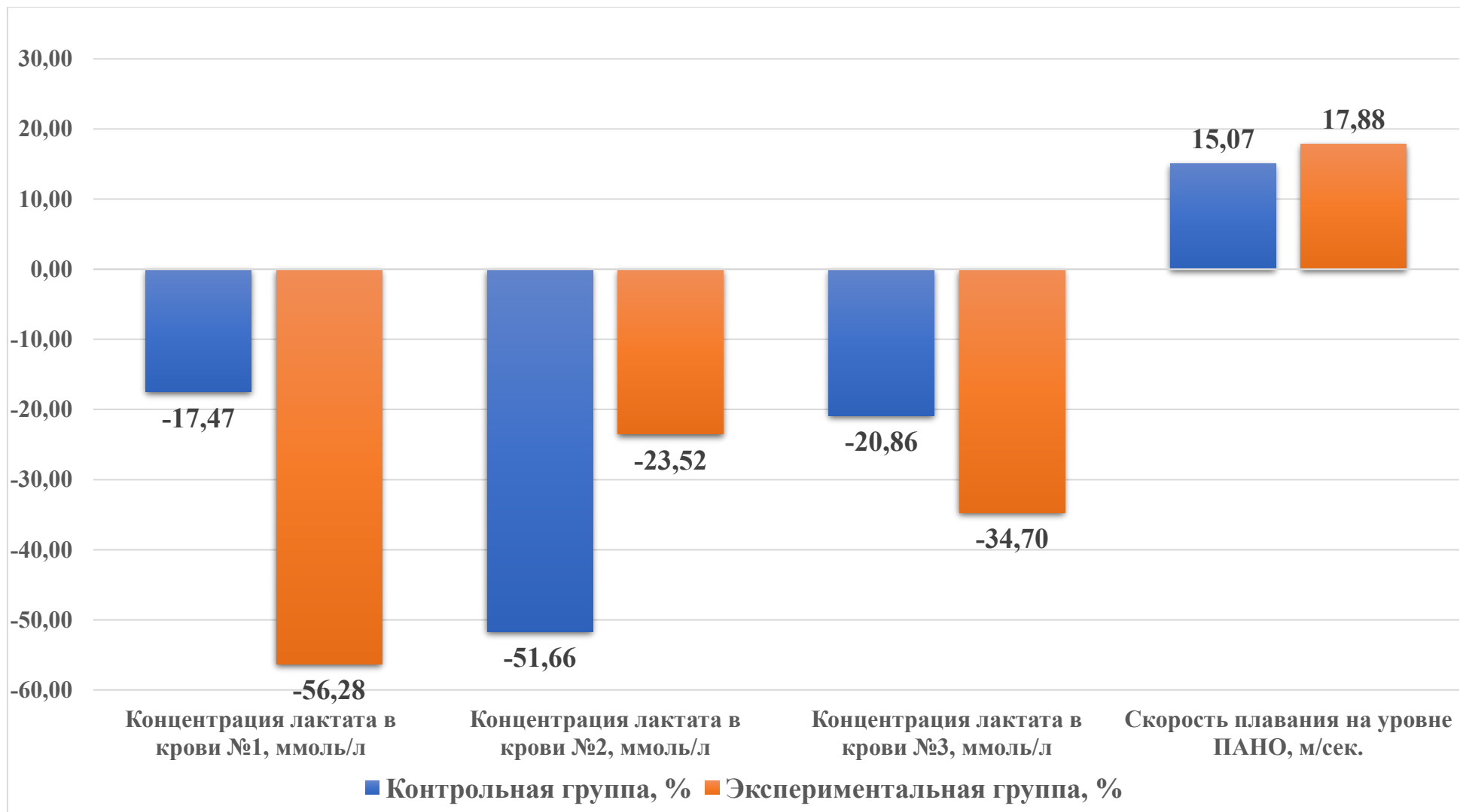


Рисунок 18 – Динамика результатов исследования функциональных параметров у девушек

Традиционный тренировочный процесс в плавании заключается в развитии выносливости за счет больших тренировочных объемов. Традиционные методы тренировок, основанные на высоких плавательных объемах, не имеют никаких преимуществ по сравнению с тренировками высокой интенсивности. Развитие уровня ПАНО и МПК в плавании представляло большой интерес для исследователей с 1960-х годов. В связи с тем, что определение уровня ПАНО, а тем более МПК, в натуральных соревновательных условиях пловца остается практически невозможным, то традиционные методы, как правило, построены по принципу контроля ЧСС и наращивания плавательных объемов. В то время, как методы определения физиологических процессов организма спортсмена в настоящее время стремительно развиваются, методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки остаются неизменными. В результате внедрения экспериментальной методики в тренировочный процесс высококвалифицированных пловцов следует отметить, что физиологические и функциональные адаптации сравнимы с применением методики средних и больших объемов с низкой интенсивностью. Именно этот факт позволяет утверждать, что авторская методика будет эффективна в применении не только спринтерами, но и пловцами, специализирующимися на средних дистанциях от 200 до 400 метров.

Нами было установлено, что при использовании авторской методики физиологические изменения происходят быстрее, особенно у спортсменов, которые ранее не применяли данную методику в тренировочном процессе. Физиологические адаптации у хорошо тренированных спортсменов включают повышенные окислительные процессы в скелетных мышцах, повышенную буферную способность скелетных мышц и повышенную способность задействовать больший объем мышечной массы. Были выявлены такие многочисленные адаптационные процессы организма, как увеличение МПК и скорости плавания на уровне ПАНО. Соответственно было обнаружено, что авторская методика улучшает производительность соревновательной деятельности пловца, длительность которой составляет от 30 сек. до 2 мин. Физиологические адаптации при использовании методики должны быть применены в спорте, в котором атлетом не используются спортивные снаряды во время соревновательной деятельности. В плавании, где эксцентрические движения опорно-двигательного аппарата минимальны, пловцы потенциально могут выполнять относительно большие объемы предложенной методики и таким образом влиять на повышение уровня физиологической и функциональной адаптации.

Навык плавания является как очень сложным, так и высокоорганизованным процессом (т.е. действия одной части тела влияют на действия других частей тела). Следовательно, при попытке совершенствовать технику плавания тренеры часто прибегают к некоторым формам тренировочного процесса, в которых преимущественно используется плавание на низких скоростях с фокусировкой на технике плавания или отработке отдельных технических элементов. Наша методика построена по принципу использования ультракоротких малообъемных высокоинтенсивных отрезков,

которая в значительной степени отвергает этот подход. Плавание в различных скоростных режимах создает различные модельные характеристики техники, в то время как изолированный подход отработки технических элементов не позволяет выполнять движение как при плавании в полной координации, поскольку каждое отдельное движение зависит от предшествующего. Кроме того, эффективность целостного и изолированного подходов отработки техники плавания у пловцов высокого уровня является преимущественным методом отработки соревновательной модели.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, который согласуется как с теорией, так и с практикой, а именно, что влияние авторской методики положительно сказывается на совершенствовании физиологических и функциональных показателей у пловцов высокой квалификации.

Корреляционный анализ результатов исследования. С целью выявления достоверной значимости полученных результатов исследования был проделан корреляционный анализ структуры физиологических, силовых, скоростно-силовых, и функциональных показателей по результатам педагогического эксперимента. В таблице 36 представлена корреляционная взаимосвязь по итогам педагогического эксперимента у юношей. Было выявлено достаточно большое количество взаимосвязей по многим показателям. Нами было принято решение о выделении только сильной корреляционной взаимосвязи, находящейся на уровне выше ($r = 0,80$). Также следует выделить только ту взаимосвязь, показатели которой напрямую влияют на спортивный результат. Например, коэффициент эффективности, ед. (22), как мы говорили ранее, является самым важным показателем в плавании и имеет сильную корреляционную взаимосвязь со скелетно-мышечной массой, кг (4) ($r = 0,81$), внеклеточной жидкостью, % (9); ($r = 0,88$), жимом штанги, лежа на скамье, м/сек. (11) ($r = 0,81$) и подтягивание на перекладине, м/сек. (13) ($r = 0,81$). Сильная корреляционная взаимосвязь позволяет сделать вывод о том, что развитие верхнего плечевого пояса путем внедрения авторской методики в тренировочный процесс высококвалифицированных пловцов является эффективной и доказана на статистическом уровне. Корреляционная взаимосвязь физиологических параметров, таких как концентрация лактата в крови №3 (25), имеет сильную взаимосвязь с подтягиванием на перекладине, ватт (12) ($r = 0,88$), м/сек.; (13) ($r = 0,88$), вертикальный прыжок, ватт (14) ($r = 0,89$). В данном случае также можно утверждать, что рационально построенный тренировочный процесс с учетом физиологических особенностей организма спортсмена будет являться эффективным в развитии функциональных механизмов, преимущественных в плавании. Скорость плавания на уровне ПАНУ, м/сек. (26) имеет сильную корреляционную взаимосвязь с частотой гребка, ед. мин. (21) ($r = 0,80$), коэффициентом эффективности, ед. (22) ($r = 0,82$) и концентрацией лактата в крови №3 (25) ($r = 0,82$). Данный факт только подтверждает вышеизложенное: несмотря на специализацию спортсмена необходимо уделять достаточно большое внимание развитию скорости плавания на уровне ПАНУ у юношей.

Таблица 36 – Корреляционная взаимосвязь физиологических, скоростно-силовых, силовых и функциональных показателей у юношей экспериментальной группы

| Физиологические показатели | | | | | | | | | Скоростно-силовые показатели | | | | | | Силовые показатели | | | | Функциональные показатели | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|-------------|------|-------------|------|------|------|------|------------------------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|------|------|---------------------------|------|-------------|-------------|------|------|-------------|----|
| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0,82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0,02 | 0,35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0,10 | 0,18 | 0,78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 0,17 | 0,13 | 0,78 | 0,42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0,12 | 0,04 | 0,74 | 0,88 | 0,42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 0,21 | 0,42 | 0,45 | 0,28 | 0,21 | 0,04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0,32 | 0,51 | 0,16 | 0,13 | 0,14 | 0,01 | 0,72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 0,14 | 0,19 | 0,57 | 0,27 | 0,57 | 0,28 | 0,38 | 0,31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0,28 | 0,12 | 0,22 | 0,02 | 0,40 | 0,13 | 0,29 | 0,27 | 0,03 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 0,04 | 0,14 | 0,70 | 0,45 | 0,71 | 0,40 | 0,25 | 0,15 | 0,87 | 0,03 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0,19 | 0,24 | 0,43 | 0,80 | 0,16 | 0,46 | 0,48 | 0,32 | 0,20 | 0,12 | 0,14 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0,36 | 0,59 | 0,53 | 0,64 | 0,23 | 0,58 | 0,48 | 0,40 | 0,09 | 0,01 | 0,18 | 0,83 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0,02 | 0,27 | 0,60 | 0,71 | 0,22 | 0,60 | 0,68 | 0,54 | 0,20 | 0,04 | 0,19 | 0,80 | 0,82 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0,88 | 0,89 | 0,08 | 0,80 | 0,02 | 0,07 | 0,32 | 0,53 | 0,07 | 0,26 | 0,00 | 0,30 | 0,64 | 0,24 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0,26 | 0,33 | 0,64 | 0,06 | 0,57 | 0,42 | 0,34 | 0,29 | 0,35 | 0,08 | 0,54 | 0,62 | 0,81 | 0,66 | 0,54 | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0,23 | 0,48 | 0,50 | 0,63 | 0,30 | 0,34 | 0,52 | 0,57 | 0,30 | 0,04 | 0,45 | 0,64 | 0,81 | 0,80 | 0,53 | 0,88 | | | | | | | | | | |
| 18 | 0,07 | 0,23 | 0,76 | 0,61 | 0,52 | 0,62 | 0,57 | 0,27 | 0,42 | 0,16 | 0,54 | 0,23 | 0,77 | 0,84 | 0,17 | 0,71 | 0,74 | | | | | | | | | |
| 19 | 0,52 | 0,74 | 0,06 | 0,86 | 0,02 | 0,08 | 0,04 | 0,03 | 0,30 | 0,03 | 0,25 | 0,03 | 0,38 | 0,01 | 0,69 | 0,25 | 0,15 | 0,02 | | | | | | | | |
| 20 | 0,61 | 0,38 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,10 | 0,29 | 0,32 | 0,43 | 0,03 | 0,23 | 0,22 | 0,06 | 0,05 | 0,36 | 0,15 | 0,12 | 0,12 | 0,16 | | | | | | | |
| 21 | 0,26 | 0,25 | 0,59 | 0,19 | 0,45 | 0,07 | 0,68 | 0,20 | 0,41 | 0,61 | 0,57 | 0,84 | 0,56 | 0,76 | 0,05 | 0,57 | 0,59 | 0,77 | 0,02 | 0,03 | | | | | | |
| 22 | 0,30 | 0,56 | 0,46 | 0,81 | 0,06 | 0,36 | 0,60 | 0,59 | 0,88 | 0,16 | 0,81 | 0,66 | 0,81 | 0,79 | 0,53 | 0,62 | 0,79 | 0,79 | 0,26 | 0,01 | 0,57 | | | | | |
| 23 | 0,74 | 0,60 | 0,18 | 0,68 | 0,16 | 0,48 | 0,40 | 0,68 | 0,25 | 0,22 | 0,07 | 0,07 | 0,18 | 0,01 | 0,74 | 0,25 | 0,38 | 0,06 | 0,24 | 0,39 | 0,11 | 0,50 | | | | |
| 24 | 0,41 | 0,71 | 0,51 | 0,34 | 0,27 | 0,30 | 0,35 | 0,47 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,47 | 0,75 | 0,63 | 0,62 | 0,65 | 0,62 | 0,42 | 0,56 | 0,23 | 0,32 | 0,49 | 0,23 | | | |
| 25 | 0,35 | 0,46 | 0,35 | 0,73 | 0,18 | 0,59 | 0,57 | 0,57 | 0,26 | 0,20 | 0,24 | 0,88 | 0,90 | 0,89 | 0,48 | 0,69 | 0,76 | 0,76 | 0,09 | 0,23 | 0,58 | 0,79 | 0,17 | 0,62 | | |
| 26 | 0,76 | 0,72 | 0,75 | 0,78 | 0,78 | 0,69 | 0,68 | 0,79 | 0,66 | 0,72 | 0,74 | 0,76 | 0,74 | 0,70 | 0,72 | 0,75 | 0,74 | 0,70 | 0,74 | 0,78 | 0,80 | 0,82 | 0,75 | 0,77 | 0,82 | |

Примечание: 1. Возраст, лет; 2. Рост, см; 3. Вес, кг; 4. Скелетно-мышечная масса, кг.; 5. Жировая масса,%; 6. Доля активной мышечной массы, %; 7. Общая жидкость,%; 8. Внутриклеточная жидкость,%; 9. Внеклеточная жидкость %; 10. Жим лежа штанги, мощность, ватт; 11. Жим лежа штанги скорость, м/сек.; 12. Подтягивание, скорость, ватт; 13. Подтягивание скорость, м/сек.; 14. Вертикальный прыжок, мощность, ватт; 15. Вертикальный прыжок, скорость, м/сек.; 16. Подтягивание весом, кг; 17. Присед, кг; 18. Жим лежа, кг; 19. Скорость плавания, м/сек.; 20. Длина гребка, м; 21. Частота гребка, ед.мин.; 22. Коэффициент эффективности, ед.; 23. Концентрация лактата крови №1, ммоль/л; 24. Концентрация лактата в крови №2, ммоль; 25. Концентрация лактата в крови №3; 26. Скорость плавания на уровне ПАНО, м/сек.

Антропометрические показатели тесно взаимосвязаны так: длина роста (2) ($r = 0,89$) коррелирует с долей активной мышечной массы (6) ($r = 0,51$), поскольку это взаимосвязанные показатели. Все показатели скоростно-силовой подготовленности в определенной мере коррелируют между собой: вес (3), скелетно-мышечная масса (4) ($r = 0,78$), общая жидкость (7) ($r = 0,75$). Скоростно-силовая подготовленность характеризует уровень спортивной подготовленности пловцов. Поэтому чем выше уровень развития скоростно-силовых качеств, тем выше коэффициенты соревновательной деятельности. Исходя из этого можно сделать вывод, что антропометрические показатели тесно связаны между собой и со скоростно-силовой подготовленностью. Более высокий уровень развития скоростно-силовых качеств характеризует более высокий уровень спортивной подготовленности пловцов и может привести к более высоким результатам в соревновательной деятельности. Кроме того, необходимо учитывать, что высокий уровень скоростно-силовых качеств не являются единственным фактором успеха в плавании, важны и другие факторы, такие как техника, тактика и скоростная выносливость, которые оказывают высокое влияние на итоговый результат.

Составляющие скоростно-силовой подготовленности на суше также взаимосвязаны между собой. Так, показатели роста (2) ($r = 0,89$) коррелируют с вертикальным прыжком, скорость, м/сек (25) ($r = 0,90$), концентрацией лактата в крови №3, ммоль (25) ($r = 0,74$), скоростью плавания на уровне ПАНО, м/сек. ($r = 0,74$). Связь скорости плавания на уровне ПАНО (26) тесно коррелирует со всеми составляющими скоростно-силовой подготовки квалифицированных пловцов, что колеблется от ($r = 0,66$) до ($r = 0,80$). Скоростно-силовые качества, в свою очередь, являются основой для технической подготовки. Поэтому длина гребка (20) и частота гребка (21) коррелируют со скоростью плавания (19) ($r = 0,80$) и ($r = 0,80$). Также они во многом и определяют спортивный результат, поэтому так важны взаимосвязи показателей скоростно-силовой подготовленности и скорости проплывания дистанции на уровне ПАНО. Так, скорость проплывания точно коррелирует с медико-биологическими показателями, с уровнем развития силовых и скоростно-силовых качеств и функциональных параметров высококвалифицированного пловца.

Силовая подготовка также играет значительную роль в тренировочном процессе пловца. Так, приседания коррелируют со скоростью плавания (19) ($r = 0,42$), поскольку при скоростном проплывании дистанции изучены не только хорошая кардио-респираторная система, но и выносливость мышц нижних конечностей. Взаимосвязь функциональных параметров (20, 21) с подтягиванием в висе ($r = 0,50$; $r = 0,58$) объясняется тем, что сила необходима для преодоления сопротивления воды при проплывании дистанции в предельном режиме.

Следующие составляющие, с которыми связаны силовые показатели: подтягивание на перекладине (12, 13) и приседания имеют коэффициент корреляции в ватт (13) ($r = 0,72$) и скорость подтягивания, м/сек. (14) ($r = 0,79$). В данном случае вновь подтверждается мысль о том, что силовая подготовка является основой для совершенствования скоростно-силовой подготовленности

– одной из эффективных составляющих СФП. Высокая скорость проплывания дистанции, разумеется, сказывается на коэффициенте соревновательной деятельности. Резюмируя результаты корреляционного анализа силовых качеств, следует отметить, что в тренировочном процессе пловцов важную роль играют как антропометрические показатели, так и силовые показатели. В таких упражнениях как приседания, подтягивания на перекладине и других.

Следовательно, функциональная подготовленность также связана со скоростью проплывания на уровне ПАНО. Интервал проплывания – по существу показатель выносливости в условиях соревнований, поэтому коэффициент корреляции с функциональной подготовленностью близок к единице, что является характеристикой специальной выносливости.

Исследование взаимосвязи составляющих антропометрических, физиологических, силовых, скоростно-силовых и функциональных параметров подготовленности пловцов выявило корреляцию взаимосвязанных показателей внутри составляющих подготовленности и взаимосвязь самих составляющих, что свидетельствует о его многогранности в подготовке высококвалифицированных пловцов.

У девушек экспериментальной группы внутри составляющих скоростно-силовой подготовленности наблюдается эффективность показателей, которые отображены в таблице 37. Так же, как и у юношей, следует выделить сильную взаимосвязь с основными параметрами, определяющими соревновательный успех в плавании. Например, частота гребка, ед./мин. (21) имеет сильную взаимосвязь с вертикальным прыжком м/сек. (15) ($r = 0,83$) и жимом лежа на скамье, кг (18) ($r = 0,83$). В то время как концентрация лактата в крови №3 (25) имеет взаимосвязь с подтягиванием на перекладине, ватт; (12) ($r = 0,83$), м/сек. (13) ($r = 0,83$) и с упражнением приседание со штангой на спине, кг (17) ($r = 0,80$). Скорость плавания на уровне ПАНО, м/сек. (26) имеет сильную корреляционную взаимосвязь с подтягиванием на перекладине ватт (12) ($r = 0,80$). Результаты корреляционного анализа у девушек схожи, что у и юношей, это говорит о том, что разработанная авторская методика одинаково эффективна в целях совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокого уровня квалификации.

Таким образом, исследование показало, что силовая и скоростно-силовая подготовка играют важную роль в соревновательном успехе пловцов высокого уровня квалификации, и эффективность этих параметров может быть улучшена с помощью авторской методики, используемой как у юношей, так и у девушек. Кроме того, исследование подтверждает необходимость включения силовых тренировок в тренировочный процесс пловцов, в целях развития скорости и скоростной выносливости при прохождении соревновательной дистанции.

Таблица 37 – Корреляционная взаимосвязь физиологических, скоростно-силовых, силовых и функциональных показателей у девушек экспериментальной группы

| Физиологические показатели | | | | | | | | | Скоростно-силовые показатели | | | | | | Силовые показатели | | | | Функциональные показатели | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|-------------|------|------|-------------|------|-------------|-------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|--------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0,89 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0,02 | 0,26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0,32 | 0,35 | 0,52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 0,35 | 0,31 | 0,23 | 0,44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0,51 | 0,16 | 0,41 | 0,22 | 0,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 0,27 | 0,52 | 0,67 | 0,64 | 0,21 | 0,58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0,25 | 0,22 | 0,02 | 0,17 | 0,60 | 0,54 | 0,10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 0,25 | 0,8 | 0,46 | 0,11 | 0,04 | 0,13 | 0,20 | 0,80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0,24 | 0,03 | 0,77 | 0,78 | 0,37 | 0,59 | 0,75 | 0,16 | 0,90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 0,06 | 0,58 | 0,59 | 0,17 | 0,07 | 0,11 | 0,49 | 0,25 | 0,81 | 0,48 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0,36 | 0,04 | 0,28 | 0,32 | 0,01 | 0,06 | 0,19 | 0,46 | 0,20 | 0,44 | 0,25 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0,07 | 0,25 | 0,43 | 0,69 | 0,13 | 0,32 | 0,62 | 0,27 | 0,02 | 0,75 | 0,27 | 0,72 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0,38 | 0,27 | 0,24 | 0,48 | 0,10 | 0,28 | 0,46 | 0,25 | 0,19 | 0,66 | 0,11 | 0,35 | 0,79 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0,90 | 0,22 | 0,26 | 0,15 | 0,23 | 0,30 | 0,05 | 0,22 | 0,47 | 0,00 | 0,16 | 0,43 | 0,90 | 0,25 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0,38 | 0,52 | 0,02 | 0,53 | 0,01 | 0,22 | 0,28 | 0,11 | 0,41 | 0,37 | 0,07 | 0,13 | 0,57 | 0,72 | 0,63 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0,90 | 0,20 | 0,64 | 0,66 | 0,01 | 0,25 | 0,75 | 0,49 | 0,17 | 0,85 | 0,48 | 0,67 | 0,85 | 0,61 | 0,22 | 0,38 | | | | | | | | | | | |
| 18 | 0,65 | 0,90 | 0,25 | 0,20 | 0,34 | 0,41 | 0,02 | 0,59 | 0,40 | 0,90 | 0,29 | 0,47 | 0,04 | 0,20 | 0,83 | 0,57 | 0,34 | | | | | | | | | | |
| 19 | 0,50 | 0,62 | 0,70 | 0,52 | 0,36 | 0,56 | 0,64 | 0,14 | 0,25 | 0,66 | 0,52 | 0,04 | 0,37 | 0,46 | 0,36 | 0,42 | 0,42 | 0,38 | | | | | | | | | |
| 20 | 0,80 | 0,16 | 0,66 | 0,9 | 0,03 | 0,01 | 0,47 | 0,47 | 0,73 | 0,48 | 0,89 | 0,32 | 0,23 | 0,07 | 0,21 | 0,80 | 0,54 | 0,44 | 0,50 | | | | | | | | |
| 21 | 0,66 | 0,87 | 0,05 | 0,28 | 0,22 | 0,22 | 0,90 | 0,17 | 0,04 | 0,14 | 0,21 | 0,16 | 0,33 | 0,36 | 0,83 | 0,67 | 0,05 | 0,85 | 0,58 | 0,16 | | | | | | | |
| 22 | 0,02 | 0,01 | 0,60 | 0,48 | 0,44 | 0,49 | 0,33 | 0,32 | 0,05 | 0,38 | 0,11 | 0,18 | 0,18 | 0,05 | 0,81 | 0,06 | 0,24 | 0,02 | 0,27 | 0,03 | 0,01 | | | | | | |
| 23 | 0,35 | 0,70 | 0,37 | 0,25 | 0,20 | 0,36 | 0,01 | 0,22 | 0,46 | 0,02 | 0,11 | 0,56 | 0,17 | 0,13 | 0,83 | 0,44 | 0,21 | 0,66 | 0,17 | 0,26 | 0,52 | 0,36 | | | | | |
| 24 | 0,03 | 0,06 | 0,27 | 0,01 | 0,24 | 0,02 | 0,04 | 0,24 | 0,40 | 0,9 | 0,23 | 0,16 | 0,05 | 0,29 | 0,05 | 0,11 | 0,22 | 0,23 | 0,25 | 0,22 | 0,53 | 0,47 | 0,42 | | | | |
| 25 | 0,74 | 0,36 | 0,66 | 0,51 | 0,16 | 0,19 | 0,32 | 0,26 | 0,39 | 0,71 | 0,47 | 0,83 | 0,83 | 0,51 | 0,48 | 0,11 | 0,80 | 0,41 | 0,39 | 0,47 | 0,48 | 0,45 | 0,57 | 0,67 | | | |
| 26 | 0,74 | 0,70 | 0,68 | 0,71 | 0,73 | 0,74 | 0,64 | 0,66 | 0,68 | 0,70 | 0,72 | 0,80 | 0,78 | 0,71 | 0,73 | 0,70 | 0,68 | 0,71 | 0,70 | 0,68 | 0,72 | 0,74 | 0,75 | 0,74 | 0,78 | | |

Примечание: 1. Возраст, лет; 2. Рост, см; 3. Вес, кг; 4. Скелетно-мышечная масса, кг.; 5. Жировая масса,%; 6. Доля активной мышечной массы, %; 7. Общая жидкость,%; 8. Внутриклеточная жидкость,%; 9. Внеклеточная жидкость %; 10. Жим лежа штанги, мощность, ватт; 11. Жим лежа штанги скорость, м/сек.; 12. Подтягивание, ватт; 13. Подтягивание скорость, м/сек.; 14. Вертикальный прыжок, мощность, ватт; 15. Вертикальный прыжок, скорость, м/сек.; 16. Подтягивание весом, кг; 17. Присед, кг; 18. Жим лежа, кг; 19. Скорость плавания, м/сек.; 20. Длина гребка, м; 21. Частота гребка, ед.мин.; 22. Коэффициент эффективности, ед.; 23. Концентрация лактата крови №1, ммоль\л; 24. Концентрация лактата в крови №2, ммоль; 25. Концентрация лактата в крови №3; 26. Скорость плавания на уровне ПАНУ, м/сек.

В физиологических показателях выявлены взаимосвязи возраста, лет (1) с ростом (2), ($r = 0,89$); с весом, кг (3) ($r = 0,26$); скелетно-мышечной массой, кг (4) ($r = 0,44$); жировой массой, % (5) ($r = 0,35$); долей активной мышечной массы, % (6) ($r = 0,51$); общей жидкостью % (7) ($r = 0,27$); внутриклеточной жидкостью, % (8) ($r = 0,23$); внеклеточной жидкостью, % (9) ($r = 0,23$).



Наблюдается взаимосвязь функциональных показателей. Так, длину гребка, м (20), коррелируют с частотой гребка (21), ($r = 0,52$); коэффициентом эффективности, ед. (22), ($r = 0,36$); коэффициентом лактата в крови №1, ммоль/л (23), ($r = 0,42$); коэффициентом лактата в крови №3, ммоль/л (24), ($r = 0,67$); скоростью плавания на уровне ПАНО (25), ($r = 0,78$). Взаимосвязь длины и частоты гребка (20,21) имеет корреляционную взаимосвязь со скоростью плавания на уровне ПАНО, м/сек. (26), ($r = 0,68$) и ($r = 0,72$). Это объясняется тем, что именно длина гребка и частота гребка являются основными показателями в плавании и формируют коэффициент эффективности и как следствие соревновательную подготовку в целом. Следует отметить, что показатель коэффициента эффективности имеет высокую корреляцию со скоростью вертикального прыжка ($r = 0,81$). Тесная корреляция скоростно-силовых качеств с длиной и частотой гребков (20,21) объясняется тем, что скорость плавания обуславливает их успех, в этой связи повышение скоростно-силовых качеств, определяющих скорость плавания, чрезвычайно важно. Также стоит добавить, что, как уже упоминалось ранее скорость плавания на уровне ПАНО является фундаментом для совершенствования скоростно-силовых качеств, поэтому связь этих двух составляющих достоверна.

Уровень силовой подготовки в упражнениях в жиме штанги лежа на скамье, подтягивании и приседании со штангой на спине во многом определяет уровень развития силы и скоростно-силовых качеств. Однако тренерами по плаванию не всегда уделяется достаточно внимания развитию абсолютных силовых качеств, хотя значение абсолютной силы подтверждается связью с другими составляющими подготовленности. Например, наблюдается достоверная корреляционная взаимосвязь между приседанием со штангой на спине (17) и скоростно-силовым выполнением подтягивания на перекладине ($r = 0,67$), а также со скоростью плавания на уровне ПАНО (26) ($r = 0,78$).

Зависимость уровня специальной подготовленности высококвалифицированных пловцов, как от педагогических, так и от физиологических факторов и функциональных показателей, определяется постоянной динамической связью. Динамическая связь выражена в формате прямой связи, при которой с увеличением силовых и скоростно-силовых показателей происходит увеличение значений физиологических и функциональных возможностей организма.

Проведенный корреляционный анализ позволил нам определить идеальную модельную характеристику физических и функциональных кондиций пловцов высокой квалификации (таблица 38).

Таблица 38 – Модельная характеристика физических и функциональных кондиций пловцов высокой квалификации

| <p align="center">Гендерная принадлежность</p> | <p>Модельные характеристики взаимосвязи физических, физиологических и функциональных показателей при оценке коэффициента эффективности плавания как наиболее показательного параметра соревновательной деятельности пловцов</p> |
|--|--|
| <p align="center">Девушки</p>  | <p>На уровне антропометрических и физических характеристик:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Высокие показатели в выполнении жима лежа на скамье; 2. Способность удерживать высокую частоту гребка; 3. Высокие показатели в подтягивании на перекладине; 4. Высокие показатели скоростно-силовых качеств мышц нижних конечностей (по результатам вертикального прыжка); 5. Отсутствие лишнего веса тела спортсменок за счет жировой массы; 6. Высокий рост. |
| <p align="center">Юноши</p>  | <p>На уровне антропометрических и физических характеристик:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Достаточный объем скелетно-мышечной массы тела; 2. Высокие показатели скоростно-силовых качеств верхнего плечевого пояса (при выполнении жима лежа на скамье и подтягиваний на перекладине); 3. Способность удерживать высокие показатели длины гребка; 4. Высокие показатели коэффициента эффективности плавания; 5. Высокий рост. |
| <p>Примечание: на уровне физиологических характеристик для юношей и для девушек важными показателями являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) высокий порог анаэробного обмена, выражающийся в способности организма выдерживать значительный уровень закисления при выполнении плавательных нагрузок; 2) уровень внеклеточной жидкости, который должен быть в параметрах нормы, так как недостаток или избыток ее соответственно может говорить о загущении или чрезмерном разжижении крови, что в свою очередь оказывает значительное влияние на работу кардиореспираторной системы, уровень МПК и, соответственно, конечную результативность в плавании. | |

Выявленная идеальная модельная характеристика физических и функциональных кондиций пловцов высокой квалификации позволяет уже на этапе отбора к важным соревновательным стартам позволяет определить спортсменов для подготовки к участию в данных соревнованиях. А также оптимизировать процесс предсоревновательной тренировочной деятельности.

Сравнительный анализ полученных нами данных в ходе экспериментального обоснования методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации и аналогичных по направлению научных работ зарубежных авторов не выявил системных противоречий, как в педагогической методологии построения и проведения исследования, так и в наличии существенных научных противоречий в полученных результатах экспериментального и теоретического характера по направлению спортивной физиологии и биомеханики [135, с. 155; 153, с. 140; 160-163].

При обосновании эффективности авторской методики по результатам ее внедрения в тренировочный процесс высококвалифицированных пловцов оценивали полученные нами данные с опубликованными результатами исследований казахстанских авторов в области обеспечения комплексного контроля в спорте и организации управления тренировочным процессом по направлению силовой и скоростно-силовой подготовки [164-167]. Системных противоречий в полученных результатах и методики контроля и управления тренировочным процессом также не выявлено.

Врачебный контроль, осуществляемый штатным медицинским работником команды, не выявил в ходе проведенного эксперимента отрицательного влияния разработанной методики на организм спортсменов экспериментальной группы по основным показателям кардио-респираторной системы и нервно-мышечного аппарата.

Выводы по четвертому разделу

Проведенное исследование по выявлению эффективности авторской методики совершенствования силовых и скоростно-силовых качеств, с учетом предъявляемых требований к соревновательной деятельности квалифицированных пловцов, позволило полностью реализовать поставленную задачу экспериментального обоснования.

В результате проведенного педагогического эксперимента были получены данные, характеризующие уровень силовых и скоростно-силовых показателей, а также функциональные показатели организма высококвалифицированных пловцов. Интерпретация изменений, т.е. процесс анализа фактов с учетом их значимости в ходе проведения эксперимента, позволил выявить особенности формирования скоростно-силовых способностей пловца и научно обосновать эффективность разработанной авторской методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки в результате ее внедрения в тренировочный процесс высококвалифицированных пловцов.

Установленные физические кондиции и функциональные показатели организма спортсменов, влияющие на соревновательную деятельность пловцов, а именно на спортивный результат, доказывают эффективность авторской методики силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных пловцов. Экспериментальная апробация методики силовой и скоростно-силовой подготовки показала ее эффективность при совершенствовании соревновательной деятельности пловцов. Показатели комплексных исследований повышения силовых и скоростно-силовых качеств в достаточно высокой степени позволяют планировать результаты соревновательной деятельности пловцов. Это дает возможность тренерам более точно определять методику развития силовых и скоростно-силовых качеств и на этой основе повышать результативность соревновательной деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа содержит исследование по выявлению эффективности разработанной авторской методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации, которая основана на принципе использования метода высокоинтенсивных отрезков дистанции.

Принципы подготовки высококвалифицированных пловцов были сформулированы и апробированы в течение ряда лет и нередко являлись эффективными. В то же время в мировой практике подготовки высококвалифицированных пловцов все больше используются новые средства и методы, которые не описаны в отечественных научных трудах. В этой связи разработка современной методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации, основанной на физиологических принципах, является неотъемлемой частью их спортивного совершенствования.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о необходимости изучения повышения уровня силовых и скоростно-силовых качеств квалифицированных пловцов в связи со специфичными требованиями соревновательной деятельности. Повышение силовых и скоростно-силовых качеств квалифицированных пловцов ориентировалось на решение основных задач, а именно на выявление: обобщенных показателей опыта ведущих специалистов по повышению скоростно-силовых качеств в подготовке квалифицированных пловцов как базовой стороны осуществления исследовательской работы; результатов физиологических исследований; методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки; показателей исследования общих силовых и скоростно-силовых качеств в ходе педагогического эксперимента; результатов статистической обработки полученных показателей, их значимости и корреляционных связей.

Проведенное исследование позволило полностью реализовать поставленные в нем цель и задачи и на их основе сформулировать следующие научно обоснованные выводы:

1. На основе анализа данных литературы и интернет-источников, описывающих научно-теоретические аспекты проблемы методики подготовки пловцов высокой квалификации, определены основные принципы подготовки высококвалифицированных пловцов, а именно: методологические основы силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации; силовая подготовка пловцов высокой квалификации; скоростно-силовая подготовка пловцов высокой квалификации; физиологические основы силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокого уровня квалификации. Проведенный анализ позволил сделать вывод о необходимости разработки методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки на основе авторской концепции. (Проведенный анализ научно-теоретических аспектов методики подготовки пловцов высокой квалификации свидетельствует о необходимости разработки современной методики совершенствования

силовой и скоростно-силовой подготовки, которая будет основана на использовании зарубежного опыта и научно обоснована результатом педагогического эксперимента. При этом следует подчеркнуть, для того чтобы планировать и управлять тренировочным процессом, направленным на развитие силовых и скоростно-силовых качеств, следует ориентироваться на физиологические процессы обеспечения двигательных действий спортсмена).

2. На основе изучения на основе теоретических данных, современных методик совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки и использования положительного опыта выступления пловцов лидирующих стран в данном виде спорта на мировой арене была разработана авторская методика, в содержание которой входят: компонент методики по совершенствованию скоростно-силовых качеств; компонент методики, направленный на развитие силы и мощности плавания; компонент методики, направленный на повышение анаэробного порога энергообеспечения; компонент методики, направленный на развитие уровня максимального потребления кислорода. Авторская методика имела цель апробации современной тенденции по уменьшению общего плавательного объема в сторону повышения интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок путем повышения физиологических и функциональных возможностей; общих силовых, скоростно-силовых качеств пловцов является эффективной в тренировочном процессе и обоснована с научной точки зрения.

Разработанная методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации основана на использовании положительного опыта лидирующих стран на мировой арене. Она построена по принципу использования ультракоротких соревновательных отрезков дистанции и представляет собой систему, ориентированную на использовании особого формата тренировки, целью которого является возможность максимизации соревновательных элементов плавания. Данная методика предполагает преимущественно проплывание высокоинтенсивных отрезков дистанции, соответствующих максимальной скорости спортсмена в индивидуальной программе на соревнованиях. Был сделан вывод, что для обеспечения максимального уровня интенсивности проплываемых отрезков дистанции необходимо использовать только короткие отрезки соревновательной дистанции.

Методика совершенствования скоростно-силовой подготовки базировалась на проплывании 15, 25, 35 м отрезков без использования инвентаря и 25, 35, 50 м отрезков в ластах и лопатках; продолжительностью от 6 до 30 секунд с максимальной скоростью. Развитие силы и мощности плавания связано с повышением способности удерживать величины гребковых циклов в разных физиологических состояниях; общим уровнем силовой подготовки и специальной скоростной подготовки. Методами спортивной тренировки являлись 50-, 75-, 100-, 125- и 200-метровые отрезки, проплываемые с интенсивностью 90-100% от соревновательной скорости; тренировочные серии в воде с использованием различного инвентаря и с выполнением упражнений на суше.

3. На основе изучения динамики скорости плавания, коэффициента плавания, физиологических показателей, уровня антропометрического и компонентного состава тела, силовых и скоростно-силовых качеств экспериментально подтверждена и обоснована статистическими данными эффективность внедрения авторской методики в учебно-тренировочный процесс высококвалифицированных пловцов.

В результате проведенного педагогического эксперимента максимальная скорость плавания увеличилась в экспериментальной группе на 9,28% у юношей ($P > 0,05$) и на 17,82% у девушек ($P < 0,05$). Прирост коэффициента эффективности плавания у юношей составил 40,71% ($P > 0,05$) и 40,76% ($P < 0,05$) у девушек.

Практическая эффективность авторской методики подтверждается результатами экспериментальной группы на чемпионате Республики Казахстан по плаванию в 2020 г. (Приложение В).

Также в результате проведенного педагогического эксперимента произошел прирост: уровня скоростно-силовых качеств у девушек экспериментальной группы в упражнении «жим лежа на скамье» на 44,78%; в упражнении «подтягивание на перекладине» на 21,17% у юношей и 10,71% у девушек; в упражнении «вертикальный прыжок» у юношей на 10,99%, у девушек на 51,15%. Прирост уровня абсолютных силовых качеств составил у юношей в упражнении «подтягивание с дополнительным весом» 5,88%, у девушек 89,30%; в упражнении «приседание со штангой на спине» 29,70% у девушек; в упражнении «жим лежа на скамье» динамика составила 39,52% у девушек.

4. Зависимость уровня специальной подготовленности высококвалифицированных пловцов от физиологических факторов, определяется постоянной динамической связью. Она выражается в высокой корреляционной взаимосвязи у юношей между скоростно-силовыми показателями верхнего плечевого пояса и функциональными показателями организма, а именно:

- между коэффициентом эффективности техники плавания и скоростью выполнения подтягивания на перекладине ($r = 0,81$);
- между скоростью плавания на уровне ПАНО и мощностью выполнения подтягивания на перекладине ($r = 0,76$).

У девушек наблюдается высокая корреляционная взаимосвязь функциональных показателей со скоростно-силовыми показателями ног, а именно:

- коэффициентом эффективности техники плавания с параметрами скорости вертикального прыжка ($r = 0,81$);
- скоростью плавания на уровне ПАНО с параметрами скорости вертикального прыжка ($r = 0,73$).

Динамическая связь выражена в формате прямой связи, при которой с увеличением силовых и скоростно-силовых показателей происходит увеличение значений физиологических и функциональных возможностей организма, что в свою очередь и определяет модельную характеристику физических и функциональных кондиций пловцов высокой квалификации, позволяющую оптимизировать процесс спортивного отбора и тренировочной деятельности.

Связь развития специальных качеств объясняется тем, что они рассчитываются на основе проплывания отрезков дистанции на предельной скорости на уровне ПАНО. Скоростно-силовая подготовленность коррелирует с физиологическими показателями, силовыми, функциональными качествами, скоростью плавания и др., что свидетельствует о значимости повышения скоростно-силовой подготовленности высококвалифицированного пловца.

Гипотеза диссертационного исследования полностью подтвердилась. В результате применения разработанной авторской методики повысился уровень силовых и скоростно-силовых качеств пловцов, выражающийся в увеличении скорости плавания и коэффициента эффективности плавания, что положительно сказалось на их соревновательной деятельности. Таким образом, выполненное исследование подтвердило необходимость и важность повышения уровня силовых и скоростно-силовых качеств с целью улучшения соревновательной деятельности пловцов.

Проведенное исследование позволило разработать ряд научно-методических рекомендаций для тренеров, касающихся методики повышения силовых и скоростно-силовых качеств пловцов высокой квалификации. Наше исследование представляет собой значительную научную работу, которая направлена на изучение факторов, влияющих на эффективность соревновательной и тренировочной деятельности пловцов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

На мировой арене результаты пловцов стремительно растут в связи с внедрением совершенных технологий в тренировочный процесс высококвалифицированных пловцов. К сожалению, на сегодняшний день очень небольшое количество современных методов и технологий внедрено в процесс подготовки казахстанских пловцов, что в результате сказывается на конкурентоспособности наших атлетов на Олимпийских играх и чемпионатах Мира. Анализ полученных результатов диссертационного исследования позволяет сформулировать следующие практические рекомендации:

Планирование учебно-тренировочного процесса должно осуществляться с определения исходных параметров общих и специальных качеств пловцов. Общие качества, такие как абсолютная сила, должны быть исследованы в тренажерном зале без использования специального оборудования с выполнением классических тяжелоатлетических упражнений (жим лежа на скамье, приседания со штангой на спине и подтягивание на перекладине с дополнительным весом). Общие скоростно-силовые качества также должны быть исследованы аналогичным образом с применением тех же упражнений, но с использованием специального оборудования. Данное тестирование позволит тренерам и специалистам определить динамику роста общих силовых и скоростно-силовых качеств.

Учебно-тренировочный процесс в воде также должен осуществляться с определения исходного уровня специальных качеств пловцов в соревновательной среде. В качестве контроля уровня скоростно-силовых качеств рекомендуется использовать «тест эффективности соревновательной модели», а в качестве контроля общего уровня функциональной подготовки должен быть использован тест, определяющий скорость плавания на уровне порога анаэробного обмена веществ в организме. Контроль за динамикой данных показателей позволит тренеру объективно планировать тренировочный процесс с учетом индивидуальных особенностей организма спортсмена.

Направленность учебно-тренировочных занятий по совершенствованию силовой подготовки пловцов должна включать в себя выполнение плавательных отрезков от 15 до 50 метров с использованием дополнительных отягощающих плавательных тренажеров, при этом не превышая 80% от максимального уровня интенсивности.

Учебно-тренировочные занятия, развивающие скоростно-силовые качества, должны быть основаны на использовании метода высокоинтенсивных отрезков, которые соответствуют максимальной скорости спортсмена в индивидуальной программе на соревнованиях. Также важно учитывать, что согласно законам энергообеспечения организма спортсмена интервалы отдыха при выполнении высокоинтенсивных нагрузок должны составлять не менее 1 к 3, т.е. время отдыха после проплыwania отрезка должно быть в три раза больше времени, затраченного на его проплывание. Важно отметить, что тренировочные программы высококвалифицированных пловцов должны состоять на 80% из

выполнения плавательных отрезков, в точности повторяющих соревновательную деятельность пловца.

Тренеры при использовании разработанной авторской методики совершенствования силовых и скоростно-силовых качеств должны учитывать следующие педагогические принципы:

1. При построении тренировочных программ, направленных на совершенствование скоростно-силовых качеств, необходимо использовать отрезки от 15 до 50 метров с различным уровнем интенсивности. Плавательные отрезки 15 метров должны проплываться с максимальной скоростью и темпом плавания с использованием дополнительного оборудования, такого как ласты, лопатки и парашюты. Интервал отдыха должен составлять 20-30 сек. Отрезки 25 метров должны выполняться со скоростью +0,5 сек. от индивидуального лучшего результата, также с использованием дополнительного оборудования. Интервал отдыха 30-40 сек. Плавательные отрезки 35 м должны выполняться со скоростью + 1 сек. от индивидуального лучшего результата. Отрезки по 50 м должны выполняться со скоростью + 2 сек. от лучшего результата. При развитии скоростно-силовых качеств необходимо широко использовать дополнительный отягощающий инвентарь, такой как «башня», «парашют», «носки», «тормоз».

2. Тренировочные программы, направленные на развитие максимальной силы и мощности плавания, должны быть построены согласно следующим принципам: все плавательные отрезки должны быть не меньше 15 метров и не больше 50 метров; количество повторений должно составлять от 2 до 10 в зависимости от длины отрезка; интервалы отдыха должны составлять от 10 сек. до 50 сек. в зависимости от отрезка. Уровень интенсивности выполнения отрезков 60-70% от максимального темпа. Необходимо использовать дополнительное оборудование: «башни», «парашют», «лопатки», «ласты».

3. Тренировочные программы, направленные на повышение скорости плавания на уровне анаэробного порога энергообеспечения, должны содержать отрезки длиной от 75 до 200 метров. Тренировочные серии должны содержать от 3 до 10 повторений в каждой в зависимости от длины отрезка. Интервалы отдыха должны быть не менее 10 сек. и не более 30 сек. также в зависимости от длины отрезка. Уровень интенсивности при выполнении тренировочных серий должен колебаться в диапазоне от 70 до 80% от максимального темпа плавания. При построении тренировочных занятий на повышение уровня ПАНО рекомендуется не использовать дополнительное оборудование.

4. Тренировочные программы, направленные на развитие уровня максимального потребления кислорода, должны сочетать отрезки длиной от 100 до 400 метров при уровне интенсивности от 80 до 95% от максимального темпа плавания. Интервалы отдыха должны составлять от 10 до 90 сек. в зависимости от длины отрезка. Как правило, тренировочные задания с такими высокоинтенсивными плавательными отрезками содержат небольшое количество повторений от 1 до 5 также в зависимости от длины отрезка. При построении тренировочных программ, направленных на развитие МПК, рекомендуется использовать только «ласты» и «лопатки» как дополнительное оборудование.

5. Необходимо учитывать, что невозможно достигнуть ожидаемых результатов от использования предлагаемой методики, если техника плавания не находится на стабильном уровне. Основная причина этого заключается в том, что как энергообеспечение организма, так и техника плавания специфичны для конкретной скорости плавания. Таким образом, для достижения более высокой эффективности использования разработанной методики рекомендуется выполнять все учебно-тренировочные задания исключительно на максимальной скорости.

Вышеизложенные положения и практические рекомендации позволят тренерам и специалистам оптимизировать учебно-тренировочный процесс, направленный на повышение уровня общих и специальных качеств пловцов высокой квалификации на основе современных мировых тенденций спорта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баттерфляй. — Текст: электронный // Википедия: [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Баттерфляй> (дата обращения: 13.09.2022).
2. Брасс. — Текст: электронный // Википедия: [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Брасс> (дата обращения: 13.09.2022).
3. Плавание вольным стилем. — Текст: электронный // Википедия: [сайт]. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Плавание_вольным_стилем (дата обращения: 13.09.2022).
4. Выносливость. — Текст: электронный // Википедия: [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Выносливость> (дата обращения: 13.09.2022).
5. Лелевич В.В. Водно-электролитный обмен — Текст: электронный // Биологическая химия: [сайт]. — URL: <https://bio.wikireading.ru/7898> (дата обращения: 21.10.2022).
6. Комплексное плавание. — Текст: электронный // Википедия: [сайт]. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Комплексное_плавание (дата обращения: 13.09.2022).
7. Baechle T.R., Earle Baechle R.W. Essentials of strength training and conditioning / Human kinetics. — 2008. — 3rd ed. — 656 p. ISBN-13: 978-0-7360-5803-2
8. Кроль. — Текст: электронный // Википедия: [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кроль> (дата обращения: 13.09.2022).
9. Кроль на спине. — Текст: электронный // Википедия: [сайт]. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Плавание_на_спине (дата обращения: 13.09.2022).
10. Общая физическая подготовка. — Текст: электронный // Википедия: [сайт]. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Общая_физическая_подготовка (дата обращения: 13.09.2022).
11. Подтягивания. — Текст: электронный // Википедия: [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Подтягивания> (дата обращения: 13.09.2022).
12. Определение ПАНО у спортсменов. — Текст: электронный // Спортивная энциклопедия Sportwiki: [сайт]. — URL: http://sportwiki.to/#cite_ref-1 (дата обращения: 04.05.2022).
13. Приседания со штангой на спине. — Текст: электронный // Википедия: [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Приседания> (дата обращения: 13.09.2022).
14. Сила. — Текст: электронный // Википедия: [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Сила> (дата обращения: 13.09.2022).
15. Скоростно-силовые качества. — Текст: электронный // Википедия: [сайт]. — URL: http://sportwiki.to/Скоростно-силовые_качества (дата обращения: 13.09.2022).
16. Платонов В.Н. Специальная физическая подготовка пловцов высших разрядов / Киев: под ред. Здоровья. — 1974. — 239 с.
17. Дьячков В.М. Физическая подготовка спортсмена / Физкультура и спорт, Москва. — 1961. — 36 с.
18. Постановление Правительства Республики Казахстан от 23 апреля 2020

года №242 “Об утверждении комплексного плана по развитию физической культуры и массового спорта на 2020-2025 годы”.

19. Назарбаев Н. Статья Президента “Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания”. — Текст: электронный // [сайт]. — URL: <https://informburo.kz/stati/statya-prezidenta-vzglyad-v-budushchee-modernizaciya-obshchestvennogo-soznaniya.html> (дата обращения: 05.01.2022).

20. Гусаков И.В. Нурмуханбетова Д.К. Влияние 8-недельного малообъемного тренировочного процесса с высоким уровнем интенсивности на показатели результативности у юных пловцов национального уровня / матер. науч. конф. «Университетский спорт: здоровье и процветание нации». – 2019. – С. 145–151.

21. Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Москва: Физкультура и спорт, Изд. 2-е, перераб. и доп., – 1977. – 215 с.

22. Платонов В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов / Москва: Спорт. – 2019. – 656 с.

23. Вайцеховский С.М. Физическая подготовка пловцов. Изд. 2-е / Москва: Физкультура и спорт. – 1976. – 142 с.

24. Bencke J., Damsgaard R., Saekmose A., Jørgensen P., Jørgensen K., Klausen K. Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming // Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. – 2002. – Т. 12 – №3 – Pp. 171–178. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2002.01128.x>

25. Faude O., Meyer T., Scharhag J., Weins F., Urhausen A., Kindermann W. Volume vs. intensity in the training of competitive swimmers // International Journal of Sports Medicine – 2008. – Т. 29 – №11 – Pp. 906–912. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1038377>

26. Deminice R., Santana Trindade C., Carvalho Degiovanni G., Ribeiro Garlip M., Vannucchi Portari G., Teixeira M., Jordao A.A. Oxidative stress biomarkers response to high intensity interval training and relation to performance in competitive swimmers // Journal of Sports Medicine and Physical Fitness – 2010. – Т. 50 – №3. – Pp. 356-362.

27. Солопов И.Н., Горбанева Е.П., Чемов В.В., Шамардин А.А., Медведев Д.В., Камчатников А.Г. Физиологические основы функциональной подготовки спортсменов / Монография. – Волгоград: ВГАФК, 2010. - 351 с.

28. Эдлев А. Проблемы и перспективы совершенствования тренировочного процесса юных бегунов на средние дистанции // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2002. – №6. – С. 13–22.

29. Селуянов В.Н., Мякинченко Е.Б., Тураев В.Т. Биологические закономерности в планировании физической подготовки спортсменов // Теория и практика физической культуры. – 1993. – №7. – С. 29–34.

30. Barbosa T.M., Marinho D.A., Costa M.J., Silva. A.J. Biomechanics of Competitive Swimming Strokes // Biomechanics in Applications. – 2011. – №1 – Pp. 234-245.

31. Авдиенко В.Б. Методологические основы подготовки пловцов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2019. – №1. – С. 73-83.

32. Sadowski J., Mastalerz A., Gromisz W., Niżnikowski T. Effectiveness of the power dry-land training programmes in youth swimmers // *Journal of Human Kinetics*. – 2012. – Т. 32 – №1 – Рр. 77–86. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0025-5>
33. Поликарпочкин А.Н., Левшин И.В., Поварещенкова Ю.А., Поликарпочкина Н.В. Медико-биологический контроль функционального состояния и работоспособности пловцов в тренировочном и соревновательном процессах / Санкт-Петербург: Советский спорт, – 2014. – 128 с. ISBN 978-5-9718-0703-2
34. Tanaka H. Swensen T. Impact of resistance training on endurance performance. A new form of cross-training? // *Sports Medicine* – 1998. – Т. 25. – № 3. – Рр. 191-200.
35. Lucero B. Strength Training for Faster Swimming / Meyer & Meyer Sport, 2011. – P. 172.
36. Ямалетдинова Г.А. Педагогика физической культуры и спорта: курс лекций: [учеб. пособие] - М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 244 с.
37. Баландина В.П., Тома Ж.В., Пашин А.А. Педагогические основы теории физической культуры: учебник / Пенза: Изд-во ПГУ, 2017. – 160 с.
38. Авдиенко В.Б. Солопов И.Н. Искусство тренировки пловца. Книга тренера. / Москва: ИТРК, 2019. – 319 с.
39. Aspenes S.T. Exercise-training intervention studies in competitive swimming // *Sports Medicine*. – 2012. – Т.42. – №6. – Рр. 527-543.
40. Голубев Г.Ю., Давыдов В.Ю., Калинин А.Д., Воеводина Т.М. Организация учебно-тренировочного процесса в ДЮСШ по плаванию / Самара: СГПУ, 2006. – 112 с.
41. Манцевич Д.Е. Индивидуализация многолетнего планирования силовой подготовки пловцов: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Киев. гос. ин-т физ. культуры. – К., 1987. – 23 с.
42. Girold S., Calmels P., Maurin D., Milhau N., Chatard J.C. Assisted and resisted sprint training in swimming // *Journal of Strength and Conditioning Research* – 2006. – Т.20 – №3. – Рр. 547-554.
43. Булгакова Н.Ж. Плавание: Учебник для вузов / Москва: Физкультура и спорт, 2001. – 400 с. ISBN 5-278-00707-9
44. Garrido N., Marinho D.A., Barbosa T.M., Costa A.M., Silva A.J., Pérez Turpin J.A., Marques M.C. Relationships between dry land strength, power variables and short sprint performance in young competitive swimmers // *Journal of Human Sport and Exercise* – 2010. – Т.5 – №2 – Рр. 240-249. <https://doi.org/10.4100/jhse.2010.52.12>
45. Капилевич Л.В. Научные исследования в физической культуре: учеб. пособие. – Томск: Томский государственный университет. – 2013. – 184 с.
46. Орехов Л.И., Караваева Е.Л., Асмолова Л.А. Мировые стандарты планирования экспериментов и статистической обработки в педагогике, психологии и физической культуре: учеб. пособие для студентов, аспирантов, докторантов и преподавателей кафедр педагоги, психологии и физической культуры. – Алматы: КазАСТ, 2009. – 210 с.

47. Гусаков И.В., Нурмуханбетова Д.К., Кефер Н.Э. Анализ индивидуальных скоростно-силовых качеств спортсменов, установивших Мировой рекорд на дистанции 200 метров брассом // Теория и методика физической культуры. – 2021. – №3(65) – С. 43-48.
48. Платонов В.Н. Плавание: Учебник / Киев: Олимпийская литература, – 2000. – 496 с.
49. Авдиенко В.Б., Воеводина Т.М., Давыдов В.Ю., Шубина В.А. Организация и планирование спортивной тренировки в плавании / Самара: СГПУ, – 2005. – 72 с.
50. Верхошанский Ю.В. Принципы организации тренировки спортсменов высокого класса в годичном цикле // Теория и практика физической культуры. – 1991. – Т.2. – С. 24-31.
51. Поликарпочкин А.Н., Левшин И.В., Михно Л.В. Физиология спорта. Медико-биологические основы подготовки юных хоккеистов. Учебное пособие. / Москва: Спорт. – 2016. – 168 с.
52. Вайцеховский С.М. Тренировка сильнейших пловцов мира // Физкультура и спорт, – 1968. - №1. – С. 58-79.
53. Платонов В.Н. Спортивное плавание: путь к успеху. Книга 1. / Киев: Советский спорт, 2011. – 480 с.
54. Врублевский Е.П. Левченко А.В. Организация подготовки квалифицированных барьеристок (400 м) в годичном цикле // Теория и практика физической культуры, – 1988. – №9. – С.34-35.
55. Волков Н.И., Науменко В.К., Смирнов Ю.И. Факторная структура специальной работоспособности юных пловцов // Теория и практика физической культуры, – 1978. – №.8. – С.37-41.
56. Платонов В.Н. Плавание / Киев: Олимп, лит., 2000. – 495 с.
57. Шабир М.М. Современная система годичной подготовки спортсменов высокой квалификации: автореферат дис.... д.п.н.: 13.00.04. – 1988. – 32 с.
58. Петровский В.В. Некоторые особенности развития быстроты под влиянием различного соотношения тренировочных программ / Москва: Спорт – 1977. – С. 158-160.
59. Булгакова Н.Ж., Соломатин В.Р. Учет возрастных закономерностей развития морфологических, функциональных и силовых показателей в спортивном отборе юных пловцов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2010. – Т.4. – С. 97-102.
60. Вайцеховский С.М. Силовая подготовка пловца в воде. // Плавание. – Физкультура и спорт. – 1982. – №2. – С. 13-21.
61. Кузнецов В.В. Специальная силовая подготовка спортсменов / Москва: Советская Россия, 1975.– 208 с.
62. Кузнецов В.В. Общие закономерности и перспективы развития теории системы спортивной подготовки // Методологические проблемы совершенствования системы спортивной подготовки квалифицированных спортсменов. – 1984. – №1. – С. 6-29.
63. Barbosa T.M., Costa M., Marinho D.A., Coelho J., Moreira M., Silva A.J. Modeling the links between young swimmers' performance: Energetic and

biomechanic profiles // *Pediatric Exercise Science*. – 2010. – T.22 – №3 – Pp. 379–391. <https://doi.org/10.1123/pes.22.3.379>

64. Barbosa T.M. Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance: Updating the state of the art // *Journal of Sports Science and Medicine*. – 2010. – T.13. – №2. – Pp. 262–269. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.01.003>

65. Maglischo E.W. *Swimming Fastest*. Champaign / Human Kinetics Publishers, 2003 – P. 800.

66. Aspenes S., Kjendlie P.L., Hoff J., Helgerud J. Combined strength and endurance training in competitive swimmers // *Journal of Sports Science and Medicine* – 2009. – T.8 – №3. – Pp. 357-364.

67. Giroid S., Jalab C., Bernard O., Carette P., Kemoun G., Dugué B. Dry-land strength training vs. electrical stimulation in sprint swimming performance // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2012. – T.26 – №2 – Pp. 497–505. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318220e6e4>

68. Garrido N., Marinho D.A., Reis V.M., Tillaar R. van den, Costa A.M., Silva A.J., Marques M.C. Does combined dry land strength and aerobic training inhibit performance of young competitive swimmers? // *Journal of Sports Science and Medicine*. – 2010. – T.9 – №2 – Pp. 300–310.

69. Strass D. Effects of maximal strength training on sprint performance of competitive swimmers *International Series on Sports Science*. – 1988. – Pp. 149–156.

70. Barbosa T.M., Morais J.E., Marques M.C., Costa M.J., Marinho D.A. The power output and sprinting performance of young swimmers // *Journal of Strength and Conditioning Research* – 2015. – T.29 – №2. – Pp. 440-450. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000626>

71. Tanaka H., Costill D.L., Thomas R., Fink W.J., Widrick J.J. Dry-land resistance training for competitive swimming // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 1993. – T.25 – №8. – Pp. 952–959.

72. Toussaint H.M. Energetics of Competitive Swimming: Implications for Training Programmes // *Sports Medicine* – 1994. – T.18. – №6. – Pp. 384-405.

73. Barbosa T.M., Costa M.J., Marinho D.A. Proposal of a deterministic model to explain swimming performance // *International Journal of Swimming Kinetics* – 2013. – T.2 – №1. – Pp. 1-54.

74. Toussaint H.M., Beelen A., Rodenburg A., Sargeant A.J., Groot G. De, Hollander A.P., Ingen Schenau G.J. Propelling efficiency of front-crawl swimming // *Journal of Applied Physiology*. – 1988. – T.65 – №6 – Pp. 2506-2512.

75. Dave S. Scott A.R. *Complete Conditioning for Swimming* / Human Kinetics, – 2008. – 240 p.

76. Ní Chéilleachair N.J., Harrison A.J., Warrington G.D. HIIT enhances endurance performance and aerobic characteristics more than high-volume training in trained rowers // *Journal of Sports Sciences*. – 2017. – T.35 – №11 – Pp. 1052–1058. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1209539>

77. Зациорский В. М. Двигательные качества спортсмена: автореферат дис.... д.п.н.: 13.00.04. Москва - ГЦОЛИФК., – 1969. – 48 с.

78. Кузнецов В.В. *Специальная силовая подготовка спортсмена* / Москва:

Советская Россия. – 1975. – 203 с.

79. Озолин Н.Г. Современная система спортивной тренировки / Москва: Физкультура и спорт, 1979. – 479 с.

80. Зацюрский В.М. Воспитание силы (силовых способностей). - В кн.: Теория и методика физического воспитания (Под общ.ред. Матвеева Л.П. и Новикова А.Д.- 2-е изд - Физкультура и спорт, 1976. – С. 169-189.

81. Платонов В.Н. Физическая подготовка пловцов высокого класса / Киев: Здоровье, 1983. – 166 с.

82. Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки: учебник для студ. физ. культуры / Москва: Физкультура и спорт, 1977. – 200 с.

83. Сучков С.И., Галактионова О.Ю., Белоглазов М. В. Экспериментальное обоснование системы оценки специальной физической подготовленности пловцов различной квалификации // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. – 2013. – Т.2. – №. 4. – С. 343-348.

84. Аикин В.А., Аикина Л.И. Тренажеры для специальной силовой подготовки пловцов / матер. науч. конф. «Пути повышения результативности современных научных исследований». – 2019. – С. 6-9.

85. Болотин А. Э. Дифференцированная подготовка пловцов-марафонцев к соревнованиям на открытой воде с учетом типов энергетического метаболизма // Теория и практика физической культуры. – 2020. – №. 10. – С. 37-39.

86. Верхошанский Ю.В. «Ударный метод» развития взрывной силы (О специальной силовой подготовке спортсменов) // Теория и практика физической культуры – 1968. – №8 – С. 59-63.

87. Робертс Б. Новый подход и метод специальной изокинетической тренировки пловцов // Информационно-методический бюллетень – 1978. – №10 – С. 59-64.

88. Кажшмен Д. Мышцы и скорость // Спорт за рубежом – 1978. – №6 – С. 4-7.

89. Бажанов В.В., Кандрашов В. В., Липский Е.В. Старт в современном плавании // Плавание–М.: Физкультура и спорт. – 1979. – №2 – С. 15-18.

90. Соков Е.П. К вопросу исследования эффективности процесса специальной скоростно-силовой подготовки // Плавание–М.: Физкультура и спорт. – 1969. – №28. – С. 126-131.

91. Капшученко А.Д. Некоторые взгляды на дальнейшее совершенствование методики тренировки спринтеров / Плавание: Сб. Вып. 2-й М.: Физкультура и спорт, – 1982. – С. 10-13.

92. Hellard P., Avalos-Fernandes M., Lefort G., Pla R., Mujika I., Toussaint J.F., Pyne D.B. Elite swimmers' training patterns in the 25 weeks prior to their season's best performances: Insights into periodization from a 20-years cohort // Frontiers in Physiology – 2019. – Т.10. – Pp. 363-376. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00363>

93. Gonjo T., Njøs N., Eriksrud O., Olstad B.H. The Relationship Between Selected Load-Velocity Profile Parameters and 50 m Front Crawl Swimming Performance // Frontiers in Physiology – 2021. – Т.12. – P. 625411. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.625411>

94. Дубровский В.И., Готовцев П.И. Методы повышения физической

работоспособности и снятия утомления у спортсменов; Методические рекомендации / Москва: Физическая культура и спорт. – 1977. – С. 69.

95. Toubekis A., Tokmakidis S. Energy System Contribution during Competition and High Intensity Swimming Training // *Inquiries in Sport & Physical Education* – 2008. – Т.6 – №1. – Pp. 136-138.

96. Toussaint H. Strength power and technique of swimming performance: Science meets practice // *Schwimmen Lernen und Optimieren*. – 2007. – Pp. 43–54.

97. Зациорский В.М. Физическая подготовка спортсмена / Москва: Физкультура и спорт. – 1970. – 199 с.

98. Харте Д. Учение о тренировке / Москва: Физкультура и спорт. – 1971. – 377 с.

99. Garcíá-Pinillos F., Cámara-Pérez J.C., Soto-Hermoso V.M., Latorre-Román P.A. A high intensity interval training (HIIT)- Based running plan improves athletic performance by improving muscle power // *Journal of Strength and Conditioning Research* – 2017. – Т.31 – №1. – Pp. 146-153. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001473>

100. Collette R., Kellmann M., Ferrauti A., Meyer T., Pfeiffer M. Relation between training load and recovery-stress state in high-performance swimming // *Frontiers in Physiology* – 2018. – Т.9. – Pp. 145-159. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00845>

101. Keiner M., Rähse H., Wirth K., Hartmann H., Fries K., Haff G.G. Influence of Maximal Strength on In-Water and Dry-Land Performance in Young Water Polo Players // *Journal of strength and conditioning research* – 2020. – Т.34 – №7. – Pp. 1999-2005. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002610>

102. Amaro N.M. A systematic review on dry-land strength and conditioning training on swimming performance // *Sci. Sport*. – 2019. – Т.34. – №1. – Pp. 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2018.07.003>

103. Гусаков И.В. Метод высокоинтенсивных тренировок как способ повышения уровня скоростно-силовых качеств пловцов (литературный обзор) // *Теория и методика физической культуры* – 2021. – №4 (66) – С. 105-111. https://doi.org/10.48114/2306-5540_2021_4_105

104. Гусаков И.В., Нурмуханбетова Д.К., Афзалова А.Н., Курбацкая А.В., Таликин В.А. Обзор методов тренировок пловцов в рамках подготовки к олимпийским играм // *Теория и методика физической культуры* – 2020. – Т 3. – № 61 – С. 120-125.

105. Pyne D.B., Sharp R.L. Physical and energy requirements of competitive swimming events // *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. – 2014. – Т.24. – №4. – Pp. 351-359. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2014-0047>

106. Smith R. Peer review: a flawed process at the heart of science and journals // *Journal of the royal society of medicine*. – 2006. – Т.99. – №4. – Pp. 178-182.

107. Gussakov I., Nurmukhanbetova D., Kulbayev A., Yermakhanova A., Lesbekova R., Potop V. The impact of the high level of intensity training process on the performance and recovery of young swimmers at the national level // *Journal of Physical Education and Sport* – 2021. – Т.21 – №1 – Pp. 440-443. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.01044>

108. Mezzaroba P. V., Machado F.A. Effect of age, anthropometry, and distance in stroke parameters of young swimmers // *International Journal of Sports Physiology and Performance* – 2014. – Т.9 – №4 – Pp.702–706. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0278>
109. Rushall B.S. Swimming energy training in the 21st century. — Текст: электронный // *The justification for radical changes (Third Edition): [сайт]*. — URL: <https://coachsci.sdsu.edu/swim/bullets/energy39.pdf> (дата обращения: 01.02.2021).
110. Williamson D., McCarthy E., Ditroilo M. Acute physiological responses to ultra short race-pace training in competitive swimmers // *Journal of Human Kinetics*. – 2020. – Т.75. – №.1. – Pp. 95-102. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0040>
111. Шкробтий Ю.М. Экспериментальное обоснование методики построения тренировочных микроциклов в плавании при двух занятиях в течение дня: дис.... д.п.н.: 13.00.04. Самара: СГПУ.– 1976. – 159 с.
112. Гусаков, И.В., Ермаханова А.Б., Нурмуханбетова Д.К. Аналитический обзор зарубежных исследований в области спортивного резерва в плавании // *Педагогикалық ғылымдар сериясы* – 2021. – Т.3 – №68 – С. 50-60. <https://doi.org/10.26577/JES.2021.v68.i3.05>
113. Sperlich B., Zinner C., Heilemann I., Kjendlie P.L., Holmberg H.C., Mester J. High-intensity interval training improves VO₂peak, maximal lactate accumulation, time trial and competition performance in 9-11-year-old swimmers // *European Journal of Applied Physiology* – 2010. – Т.110 – №5 – Pp. 1029-1036. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1586-4>
114. Kilen A., Larsson T.H., Jørgensen M., Johansen L., Jørgensen S., Nordsborg N.B. Effects of 12 weeks high-intensity & reduced-volume training in elite athletes // *PLoS one* – 2014. – Т.9 – №4 – P. 8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095025>
115. Kame V.D., Pendergast D.R., Termin B. Physiologic Responses to High Intensity Training in Competitive University Swimmers // *Journal of Swimming Research* – 1990. – Т.6 – №4 – Pp.5-8.
116. Termin B. Training using the stroke frequency-velocity relationship to combine biomechanical and metabolic paradigms // *Journal of Swimming Research* – 2000. – Т.14. – Pp. 9-17.
117. Houston M.E., Wilson D.M., Green H.J., Thomson J.A., Ranney D.A. Physiological and muscle enzyme adaptations to two different intensities of swim training // *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* – 1981. – Т. 46 – № 3 – Pp. 283-291. <https://doi.org/10.1007/BF00423404>
118. Pugliese L., Porcelli S., Bonato M., Pavei G., Torre A. La, Maggioni M.A., Bellistri G., Marzorati M. Effects of manipulating volume and intensity training in masters swimmers // *International Journal of Sports Physiology and Performance* – 2015. – Т.10 – №7 – Pp. 907-912. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0171>
119. Laursen P.B. The scientific basis for high-intensity interval training: Optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes // *Sports Medicine* – 2002. – Т.32. – №1. – Pp. 53-73. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232010-00003>
120. Buchheit M. Performance and physiological responses to repeated-sprint

and jump sequences // *European Journal of Applied Physiology* – 2010. – Т.110 – №5. – Pp. 1007-1018. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1587-3>

121. Buchheit M., Mendez-Villanueva A., Delhomel G., Brughelli M., Ahmaidi S. Improving repeated sprint ability in young elite soccer players: Repeated shuttle sprints vs. explosive strength training // *Journal of Strength and Conditioning Research* – 2010. – Т.24 – №10. – Pp. 2715-2722. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181bf0223>

122. Armstrong N. Oxygen uptake kinetics in children and adolescents: A review // *Pediatric Exercise Science* – 2009. – Т.21. – №2. – Pp. 130-147. <https://doi.org/10.1123/pes.21.2.130>

123. Dupont G., Moalla W., Matran R., Berthoin S. Effect of short recovery intensities on the performance during two Wingate tests // *Medicine and Science in Sports and Exercise* – 2007. – Т.39 – №7. – Pp. 1170-1176. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31804c9976>

124. Tardieu-Berger M., Thevenet D., Zouhal H., Prioux J. Effects of active recovery between series on performance during an intermittent exercise model in young endurance athletes // *European Journal of Applied Physiology* – 2004. – Т.93 – №1–2. – Pp. 145-152. <https://doi.org/10.1007/s00421-004-1189-z>

125. Thevenet D., Tardieu-Berger M., Berthoin S., Prioux J. Influence of recovery mode (passive vs. active) on time spent at maximal oxygen uptake during an intermittent session in young and endurance-trained athletes // *European Journal of Applied Physiology* – 2007. – Т.99 – №2. – Pp. 133-142. <https://doi.org/10.1007/s00421-006-0327-1>

126. Мясинченко Е.Б., Селуянов В.Н. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Москва: ТВТ Дивизион – 2009. – 360 с.

127. Belfry G.R., Paterson D.H., Murias J.M., Thomas S.G. The effects of short recovery duration on VO₂ and muscle deoxygenation during intermittent exercise // *European Journal of Applied Physiology* – 2012. – Т.112 – №5. – Pp. 1907-1915. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2152-4>

128. Spencer K., Paget N., Farley O.R.L., Kilding A.E. Activity profile of elite netball umpires during match play // *Journal of strength and conditioning research* – 2020. – Т.34 – №10. – Pp. 2832-2839. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003248>

129. Elbe A.M., Rasmussen C.P., Nielsen G., Nordsborg N.B. High intensity and reduced volume training attenuates stress and recovery levels in elite swimmers // *European Journal of Sport Science* – 2016. – Т.16 – №3. – Pp. 344-349. <https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1028466>

130. Toubekis A.G., Adam G. V., Douda H.T., Antoniou P.D., Douroundos I.I., Tokmakidis S.P. Repeated sprint swimming performance after low- or high-intensity active and passive recoveries // *Journal of Strength and Conditioning Research* – 2011. – Т.25 – №1. – Pp. 109-116. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b22a9a>

131. Buchheit M., Bishop D., Haydar B., Nakamura F.Y., Ahmaidi S. Physiological responses to shuttle repeated-sprint running // *International Journal of Sports Medicine* – 2010. – Т. 31 – №6. – pp. 402-409. <https://doi.org/10.1055/s-0030->

1249620

132. Гусаков И.В., Нурмуханбетова Д.К., Кудашова Л.Р., Афзалова А.Н., Кыдырбаева Д.Б. Биопедагогическая методология управления анаэробными возможностями юных пловцов высокой квалификации // Теория и методика физической культуры. – 2020. – Т.3. – №61. – С. 120-125.

133. Gussakov I., Nurmykhambetova D., Khudyakov V., Upper body strength and endurance and its relationship with 400 meters freestyle in swimming // Теория и методика физической культуры. – 2018. – Т.2 – №52. – Рр. 138–143.

134. Бочкарева С.И., Кокоулина О., Копылова Н.Е., Митина Н.Ф., Ростеванов А.Г. Физическая культура: учебно-методический комплекс (для студентов экономических специальностей) / Москва: Изд. Центр ЕАОИ. – 2011. – 344 с.

135. Максимов Н.Е. Построение тренировочного процесса пловцов высокой квалификации с использованием сочетаний упражнений различной интенсивности: дис. ... к. п. н.: 13.00.04: Моск. гор. пед. ун-т.- Москва, 2011. - 158 с.

136. Волков Н. И. Энергетический обмен и работоспособность человека в условиях напряженной мышечной деятельности: автореф. дис... к.б.н. 14.00.51: Всерос. науч.-исслед. ин-т физ. культуры и спорта. – Москва., 1968. - 33 с.

137. Nugent F.J. Effects of Low-Volume, High-Intensity Training on Performance in Competitive Swimmers: A Systematic Review // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2017. – Т.31. – No3. – Рр. 837-847. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001583>

138. Каунсилмен Д. Наука о плавании (пер. с англ.) // Москва: Физкультура и спорт, 2012. – 429 с.

139. González-Badillo J.J., Sánchez-Medina L. Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training // International Journal of Sports Medicine. – 2010. – Т.31 – №5. – Рр. 347–352. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248333>

140. González-Badillo J.J., Yañez-García J.M., Mora-Custodio R., Rodríguez-Rosell D. Velocity loss as a variable for monitoring resistance exercise // International Journal of Sports Medicine – 2017. – Т.38 – №3. – Рр.217–225. <https://doi.org/10.1055/s-0042-120324>

141. Hamidi Rad M., Gremeaux V., Dadashi F., Aminian K. A Novel Macro-Micro Approach for Swimming Analysis in Main Swimming Techniques Using IMU Sensors // Frontiers in Bioengineering and Biotechnology – 2021. – Т.8. – 10 p. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.597738>

142. Кравцов А.М., Абалян А.Г., Евсеев С.П., Мясинченко Е.Б., Фомиченко Т.Г., Хоронюк С.Л., Шестаков М.П., Шилин Ю.Н. Методика срочного контроля и коррекции техники плавания в соревновательных и тренировочных упражнениях: Учебно-методическое пособие / Москва: ТВТ Дивизион. – 2010.– 88 с.

143. Neiva H.P., Marques M.C., Fernandes R.J., Viana J.L., Barbosa T.M., Marinho D.A. Does warm-up have a beneficial effect on 100-m freestyle? // International Journal of Sports Physiology and Performance – 2014. – Т.9 – №1. – Рр. 145-150. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2012-0345>

144. Girold S., Maurin D., Dugué B., Chatard J.C., Millet G. Effects of dry-land vs. resisted- and assisted-sprint exercises on swimming sprint performances // *Journal of Strength and Conditioning Research* – 2007. – Т.21 – №2. – Pp. 599-605.
145. Trappe S.W., Pearson D.R. Effects of weight assisted dry-land strength training on swimming performance // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 1994. – Т. 8 – №4 – Pp. 209–213.
146. Weston M., Hibbs A.E., Thompson K.G., Spears I.R. Isolated core training improves sprint performance in national-level junior swimmers // *International Journal of Sports Physiology and Performance* – 2015. – Т.10 – №2 – Pp.204-210. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0488>
147. Haljand R., Professor of Kinesiology, Tallinn University. — Текст: электронный // [сайт]. — URL: <http://www.swim.ee/biography/index.html> (дата обращения 08.08.2021).
148. Mac Video Analysis software for swimming, golf, baseball and other sports and scientific applications. – Текст: электронный // [сайт]. — URL: <https://www.objectustech.com/ObjectusStudio.html> (дата обращения 08.08.2021).
149. Haljand R. Tramp T. Perfect Swimming Technique and Tactics / *Sports Physiology and Performance*, – 2007. – 244 p.
150. IBM SPSS Statistics. — Текст: электронный // [сайт]. — URL: <https://www.ibm.com/products/spss-statistics> (дата обращения 08.08.2021).
151. Санжиева С.С. Повышение эффективности физической подготовки студентов путем использования национальных подвижных игр // *Современные тенденции развития гуманитарных, правовых и экономических исследований Республики Калмыкия: теория и практика* – 2021. – С. 459-462.
152. Nugent F., Comyns T., Kearney P., Warrington G. Ultra-Short Race-Pace Training (USRPT) In Swimming: Current Perspectives // *Open Access Journal of Sports Medicine*. – 2019. – Volume 10. – Pp. 133-144. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S180598>
153. Смольский С.М. Биологическая составляющая технологии совершенствования физической подготовленности юных пловцов-спринтеров высокой квалификации: дис. ... к. б. н.: 14.00.51: Всерос. науч.-исслед. ин-т физ. культуры и спорта. – Москва., – 2009. – 145 с.
154. Little T. Williams A.G. Effects of sprint duration and exercise: Rest ratio on repeated sprint performance and physiological responses in professional soccer players // *Journal of Strength and Conditioning Research* – 2007. – Т.21 – №2. – Pp. 646–648.
155. Озолин Н. Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать / Москва: Астрель, – 2004. – 864 с. ISBN: 978-5-17-012478-7
156. Toussaint H.M. Vervoorn K. Effects of specific high resistance training in the water on competitive swimmers // *International Journal of Sports Medicine* – 1990. – Т.11 – №3. – Pp. 228-233. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1024797>
157. Balabinis C.P., Psarakis C.H., Moukas M., Vassiliou M.P., Behrakis P.K. Early phase changes by concurrent endurance and strength training // *Journal of Strength and Conditioning Research* – 2003. – Т.17 – №2. – Pp.393-401.
158. Hoff J., Wisløff U., Engen L.C., Kemi O.J., Helgerud J. Soccer specific

aerobic endurance training // British Journal of Sports Medicine – 2002. – Т.36 – № 3. – Pp. 218-221. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.36.3.218>

159. Crowley E. The Impact of Resistance Training on Swimming Performance: A Systematic Review // Sports Medicine – 2017. – Т.47. – №11. – Pp. 2285-2307. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0730-2>

160. Свейдан Аус Акрам Исса Совершенствование подготовки пловцов высокой квалификации посредством биомеханических технологий // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2022. №2 (60). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-podgotovki-plovctsov-vysokoy-kvalifikatsii-posredstvom-biomehanicheskikh-tehnologiy> (дата обращения: 04.11.2022). DOI: <https://doi.org/10.25146/1995-0861-2022-60-2-336>

161. Issa S. Особенности применения тренажера для тренировки плавательного гребка спортсмена. Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, - 2022, - №61(3), - С. 80-87. <https://doi.org/10.25146/1995-0861-2022-61-3-353>

162. Платонов В., Лапутин А., Кашуба В. Биомеханические эргогенные средства в современном спорте // Наука в олимпийском спорте. - 2004. - № 2. - С. 86-100.

163. Гильмутдинов И.Ф. Повышение эффективности физической подготовки пловцов на этапе углубленной специализации на основе использования безынерционных тренажеров: дис. ... к. п. н.: 13.00.04: Поволж. гос. акад. физ. культуры, спорта и туризма. - Набережные Челны, 2012. - 180 с.

164. Федоров А.И., Сивохин И.П., Авсиевич В.Н. Комплексный контроль в спорте: теоретико-методические и информационные аспекты: учебное пособие – Костанай: КГПУ им. У. Султангазина, 2019. – 140 с.

165. Хаустов С.И. Силовая подготовка – фактор гармонического развития человека: дис. ... д. п. н.:13.00.04. – Алматы: КазАСТ, 2009. – 253 с.

166. Авсиевич В.Н. Управление тренировочным процессом юношей, занимающихся пауэрлифтингом: 6D010800 - Физическая культура и спорт: диссертация на соискание степени доктора философии PhD. – Алматы, 2016. – 162 с.

167. Комаров В.Н. Управление процессом физической подготовки спортсменов высокой квалификации в гиревом спорте: 6D010800 - Физическая культура и спорт: диссертация на соискание степени доктора философии PhD. – Алматы, 2019. – 178 с.

168. Об утверждении возраста спортсменов по видам спорта в физкультурно-спортивных организациях, в которых осуществляется учебно-тренировочный процесс по подготовке спортивного резерва и спортсменов высокого класса (изменения на 20 октября 2014) / Приказ Министерства культуры и спорта Республики Казахстан от 20 октября 2014 года № 42. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 19 ноября 2014 года № 9881.

169. О внесении изменений и дополнений в приказ Министерства культуры и спорта Республики Казахстан от 22 ноября 2014 года № 106 "Об утверждении перечня видов физкультурно-спортивных организаций и правил их деятельности, в которых осуществляется учебно-тренировочный процесс по

подготовке спортивного резерва и спортсменов высокого класса". / Приказ
Министра культуры и спорта Республики Казахстан от 19 мая 2016 года № 136.
Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 мая 2016
года № 13753.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Приложение 1 Возраст спортсменов по видам спорта в физкультурно-спортивных организациях, в которых осуществляется учебно-тренировочный процесс по подготовке спортивного резерва и спортсменов высокого класса

| № | Виды спорта | Детский возраст (лет) | | Юношеский возраст (лет) | | Юниорский возраст (лет) | | Молодежный возраст (лет) | | Взрослый возраст (лет) | |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------|----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|--------------------------|-----------|------------------------|----------|
| | | мальчики | девочки | юноши | девушки | юниоры | юниорки | мужчины | женщины | мужчины | женщины |
| 1. Летние олимпийские виды спорта | | | | | | | | | | | |
| 24 | Плавание | 7-12 лет | 7-12 лет | 13-14 лет | 13-14 лет | 15-16 лет | 15-16 лет | 17-18 лет | 17-18 лет | с 19 лет | с 19 лет |

Примечание:

Для зачисления и дальнейшего осуществления учебно-тренировочного процесса: в детско-юношеских спортивных школах осуществляют подготовку спортсмены детского, юношеского, юниорского и молодежного (с учетом специфики вида спорта) возрастов;

в центрах олимпийской подготовки и центрах подготовки олимпийского резерва осуществляют спортивную подготовку спортсмены юношеского, юниорского и молодежного возрастов;

в специализированных школах-интернатах-колледжах олимпийского резерва и в школах-интернатах для одаренных в спорте детей осуществляют спортивную подготовку спортсмены юношеского, юниорского и молодежного возрастов;

в колледжах спорта осуществляют спортивную подготовку спортсмены юношеского, юниорского и молодежного возрастов;

в школах высшего спортивного мастерства осуществляют спортивную подготовку спортсмены юниорского, молодежного и взрослых возрастов;

в профессиональных спортивных клубах по видам спорта осуществляют спортивную подготовку спортсмены всех возрастных групп;

в спортивных клубах осуществляют спортивную подготовку спортсмены всех возрастных групп;

в детско-юношеских клубах физической подготовки осуществляют спортивную подготовку спортсмены детских и юношеских возрастов до 18 лет [168].

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Приложение 2 к Правилам деятельности школ высшего спортивного мастерства, в которых осуществляется учебно-тренировочный процесс по подготовке спортивного резерва и спортсменов высокого класса

Режим учебно-тренировочной работы и наполняемость групп

| Группы (по этапам обучения) | Период обучения | Количество часов в неделю | Количество человек в группах по видам спорта (минимальная численность) | | | | |
|--------------------------------|-------------------------|---|--|---------------|---------------|------------------|--------------|
| | | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | Первая группа | Вторая группа | Третья группа | Четвертая группа | Пятая группа |
| Высшего спортивного мастерства | Весь период | 32 часа, 36 часов (при наличии в составе группы члена сборной команды Республики Казахстан) | 3 человека | 5 человек | 4 человека | 2 человека | 2 человека |
| Спортивного совершенствования | Первый год обучения | 24 часа | 5 человек | 6 человек | 6 человек | 2 человека | 3 человека |
| | Второй год обучения | 26 часов | 4 человека | 6 человек | 5 человек | 2 человека | 3 человека |
| | Свыше двух лет обучения | 28 часов | 4 человека | 6 человек | 5 человек | 2 человека | 3 человека |

Примечания:

1. Количество человек в группах по видам спорта относящихся к первой, второй, третьей, четвертой и пятой группе:

1) первая группа: акробатика, биатлон, бобслей, гимнастика спортивная, гимнастика художественная, горнолыжный спорт, лыжное двоеборье, лыжные гонки, конькобежный спорт, шорт-трек, конный спорт, легкоатлетические многоборья, метания и прыжки с шестом, парусный спорт, прыжки в воду, прыжки на батуте, прыжки на лыжах с трамплина, санный спорт, плавание, синхронное плавание, скалолазание, стрельба из лука, стрельба пулевая, стрельба стендовая, современное пятиборье (биатл, триатл), фигурное катание, фристайл, фехтование, велоспорт (трек, шоссе, маунтинбайк), водно-лыжный спорт, автомобильный, мотоциклетный, водно-моторный, подводный, самолетный, вертолетный, парашютный, планерный, дельтапланерный виды спорта, спортивная ходьба, марафонский бег, триатлон, полиатлон, теннис и прикладные виды спорта;

2) вторая группа: игровые виды спорта, кокпар;

3) третья группа: все остальные виды спорта;

4) четвертая группа: национальные виды конного спорта (байга, аламан байга, жорга, кыз куу, аударыспак, тенге алу, жамбы ату), гребной слалом, гребля на байдарках и каноэ, академическая гребля, пляжный волейбол;

5) пятая группа: теннис, саят (кусбеги) - охота с ловчими птицами (сокол, ястреб, беркут) [169].

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Выписка из протоколов чемпионата Республики Казахстан по плаванию 2019 и 2020 года

Выписка из протокола Открытого чемпионата Республики Казахстан по плаванию 2019

Сроки проведения: 31.03 – 04.04.2019

Место проведения: г. Актобе, Бассейн «Достык»

Главный судья соревнований: Сарбасов А. Ж.

Рефери соревнований: Стыбаев К. Д.

Главный секретарь соревнований: Лисица Д. С.

Дистанция 35, 02.04.2019 Мужчины, 200 м комплекс Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|-----------------|------|-----------|-------------------------------------|
| 4 | Гальва Даниэль | КГО | 2:11.66 | Осинский С., Котов В., Гусаков И. |
| 5 | Исенгужин Олжас | КГО | 2:13.05 | Еркенов А., Котов В., Гусаков И. |
| 7 | Каракоз Даниэль | АКО | 2:15.57 | Стыбаев К., Сарбасов А., Гусаков И. |
| 8 | Краснояров Илья | ШМК | 2:16.87 | Смолеев А., Стыбаев К., Гусаков И. |

Дистанция 18, 01.04.2019 Мужчины, 200 м на спине Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|---------------|------|-----------|-------------------------|
| 1 | Коваленя Глеб | АКО | 2:08.20 | Сарбасов А., Гусаков И. |

Дистанция 33, 02.04.2019 Мужчины, 100 м баттерфляй Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|---------------|------|-----------|-----------------------------------|
| 5 | Шацков Кирилл | КГО | 0:56.19 | Осинский С., Котов В., Гусаков И. |

Дистанция 66, 04.04.2019 Мужчины, 50 м вольный стиль Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|-----------------|------|-----------|------------------------|
| 4 | Охотинский Ален | АЛА | 0:23.43 | Стыбаев К., Гусаков И. |
| 17 | Царев Михаил | ЖМО | 0:24.82 | Гаммель О., Гусаков И. |

Дистанция 42, 03.04.2019 Мужчины, 100 м вольный стиль Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|-------------------|------|-----------|-------------------------|
| 12 | Римханулы Елмурат | АЛА | 0:53.88 | Ермакова Т., Гусаков И. |

Дистанция 11, 01.04.2019 Женщины, 50 м баттерфляй Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|-------------------|------|-----------|-----------------------------------|
| 3 | Абубакирова София | АКО | 0:28.34 | Осинский С., Валос С., Гусаков И. |

Дистанция 65, 04.04.2019 Женщины, 50 м вольный стиль Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|-----------------|------|-----------|-------------------------|
| 6 | Тасжанова Диана | АКО | 0:27.68 | Сарбасов А., Гусаков И. |

Дистанция 19, 01.04.2019 Женщины, 400 м комплекс Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|------------------|------|-----------|------------------------|
| 3 | Марасанова Дарья | ТКО | 5:15.90 | Смолеев А., Гусаков И. |

Дистанция 67, 04.04.2019

Женщины, 50 м на спине

Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|--------------|--------------------|-------------|------------------|-------------------------|
| 5 | Костенко Алина | АЛА | 0:31.37 | Ермакова Т., Гусаков И. |

Дистанция 13, 01.04.2019

Женщины, 100 м брасс

Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|--------------|--------------------|-------------|------------------|-----------------------|
| 6 | Крамарь Анна | КГО | 1:16.97 | Котов В., Гусаков И. |

Дистанция 69, 04.04.2019

Женщины, 400 м вольный стиль

Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|--------------|--------------------|-------------|------------------|------------------------|
| 5 | Болдырева Милана | ТКО | 4:42.93 | Смолеев А., Гусаков И. |

Дистанция 17, 01.04.2019

Женщины, 200 м на спине

Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|--------------|--------------------|-------------|------------------|-------------------------------------|
| 5 | Игнатова Ксения | КГО | 2:21.41 | Осинский С., Гусаков И., Еркенов А. |

**Исполнительный директор
Федерации водных видов спорта РК**



Р.А. Джолдыбаев

Выписка из протокола чемпионата Республики Казахстан по плаванию 2020

Сроки проведения: 23.11 – 29.11.2020

Место проведения: г. Актобе, Бассейн «Достык»

Главный судья соревнований: Сарбасов А. Ж.

Рефери соревнований: Вагизов О. М.

Дистанция 49, 27.11.2020 Мужчины, 400 м комплекс Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|-----------------|------|-----------|-------------------------------------|
| 1 | Каракоз Даниэль | ТКО | 4:39.11 | Стыбаев К., Сарбасов А., Гусаков И. |

Дистанция 47, 27.11.2020 Мужчины, 200 м на спине Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|-----------------|------|-----------|----------------------------------|
| 1 | Коваленя Глеб | АКО | 2:06.12 | Сарбасов А., Гусаков И. |
| 2 | Исенгужин Олжас | КГО | 2:11.09 | Еркенов А., Котов В., Гусаков И. |

Дистанция 59, 28.11.2020 Мужчины, 100 м баттерфляй Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|---------------|------|-----------|-----------------------------------|
| 2 | Шацков Кирилл | КГО | 0:56.22 | Осинский С., Котов В., Гусаков И. |

Дистанция 61, 28.11.2020 Мужчины, 200 м комплекс Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|----------------|------|-----------|-----------------------------------|
| 2 | Гальва Даниэль | КГО | 2:10.47 | Осинский С., Котов В., Гусаков И. |

Дистанция 71, 29.11.2020 Мужчины, 200 м баттерфляй Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|-----------------|------|-----------|------------------------------------|
| 2 | Краснояров Илья | ШМК | 2:11.09 | Смолеев А., Стыбаев К., Гусаков И. |

Дистанция 57, 28.11.2020 Мужчины, 100 м вольный стиль Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|-------------------|------|-----------|-------------------------|
| 3 | Охотинский Ален | АЛА | 0:52.86 | Стыбаев К., Гусаков И. |
| 5 | Римханулы Елмурат | АЛА | 0:53.31 | Ермакова Т., Гусаков И. |

Дистанция 44, 27.11.2020 Мужчины, 50 м вольный стиль Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|--------------|------|-----------|------------------------|
| 5 | Царев Михаил | ЖМО | 0:24.17 | Гаммель О., Гусаков И. |

Дистанция 9, 23.11.2020 Женщины, 50 м баттерфляй Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|-------------------|------|-----------|-----------------------------------|
| 1 | Абубакирова София | АКО | 0:27.68 | Осинский С., Валюс С., Гусаков И. |

Дистанция 34, 25.11.2020 Женщины, 200 м баттерфляй Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|-------------|------|-----------|----------------|
|-------|-------------|------|-----------|----------------|

| | | | | |
|---|-----------------|-----|---------|-------------------------|
| 1 | Тасжанова Диана | АКО | 2:26.51 | Сарбасов А., Гусаков И. |
|---|-----------------|-----|---------|-------------------------|

Дистанция 12, 23.11.2020 Женщины, 400 м комплекс Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|------------------|------|-----------|------------------------|
| 1 | Марасанова Дарья | ТКО | 5:09.98 | Смолеев А., Гусаков И. |

Дистанция 20, 24.11.2020 Женщины, 100 м вольный стиль Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|----------------|------|-----------|-------------------------|
| 2 | Костенко Алина | АЛА | 1:00.10 | Ермакова Т., Гусаков И. |

Дистанция 21, 24.11.2020 Женщины, 100 м брасс Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|--------------|------|-----------|----------------------|
| 2 | Крамарь Анна | КГО | 1:18.07 | Котов В., Гусаков И. |

Дистанция 11, 23.11.2020 Женщины, 400 м вольный стиль Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|------------------|------|-----------|------------------------|
| 2 | Болдырева Милана | ТКО | 4:40.91 | Смолеев А., Гусаков И. |

Дистанция 10, 23.11.2020 Женщины, 200 м на спине Финал

| Место | Фамилия имя | Обл. | Результат | Ф. И. тренеров |
|-------|-----------------|------|-----------|-------------------------------------|
| 3 | Игнатова Ксения | КГО | 2:19.89 | Осинский С., Гусаков И., Еркенов А. |

**Исполнительный директор
Федерации водных видов спорта РК**



Р.А. Джолдыбаев

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Акты внедрения разработанной методики совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ОЛИМПИАДАЛЫҚ КОМИТЕТІ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОЛИМПИЙСКИЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
NATIONAL OLYMPIC COMMITTEE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

№ 475

«01» март 2022

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Настоящий акт подтверждает, в структуре спорта высших достижений, а именно в подготовку Олимпийской сборной команды по плаванию была внедрена методика совершенствования силовых и скоростно-силовых качеств, разработанная в результате диссертационного исследования Гусаковым И.В. на тему: «Методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D010800 – «Физическая культура и спорт».

Результаты внедрения выражаются в том, что полученные автором результаты исследования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации дополнили теорию спортивной подготовки новыми, современными знаниями. Результаты внедрения разработанной методики положительно отразились на процессе повышения спортивного мастерства Национальной сборной команды по плаванию.

Директор департамента
образовательных программ
ОО «Национальный Олимпийский
комитет Республики Казахстан»

Т. Хамзина

014075

Қазақстан Республикасы, 010000,
Нұр-Сұлтан қаласы, Тұран даң.,18
Тел.: +7 (7172) 574714
Факс: +7 (7172) 574705

office@olympic.kz
www.olympic.kz

18, Turan Ave., Nur-Sultan, 010000
Republic of Kazakhstan
Tel.: +7 (7172) 574714
Fax: +7 (7172) 574705

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель
ГККП «СК ДЮСТШ №5»
Управления спорта города
Алматы

Горун Е.А.

« 16 » марта 2022 г.


АКТ № 6

о внедрении результатов научно-исследовательской работы (НИР)
в учебно-тренировочный процесс
«Специализированной комплексной детско-юношеской
спортивно-технической школы №5»
« 16 » марта 2022 г., Алматы

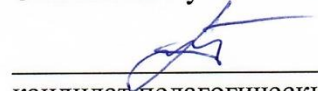
Настоящий акт составлен между «Специализированной комплексной детско-юношеской спортивно-технической школы №5» Управления спорта города Алматы (далее – СК ДЮСТШ №5), именуемое в дальнейшем Пользователь, в лице руководителя Горун Е.А. и авторами НИР, соискателем степени доктора философии (PhD) Гусаковым И.В. и кандидатом педагогических наук, доцентом Нурмуханбетова Д.К., Казахской Академии спорта и туризма, именуемыми в дальнейшем Разработчик, о том, что результаты НИР «Методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации», полученные в рамках выполнения диссертационного исследования на тему: «Методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D010800 – «Физическая культура и спорт»,

использовались в учебно-тренировочном процессе групп спортивного совершенствования и сборной команды города Алматы по плаванию с «01» января 2020 г. по «01» декабря 2021 г.

От Пользователя:
Руководитель СК ДЮСТШ №5

 / Горун Е. А. /

От Разработчика:
Соискатель Гусаков И.В.


кандидат педагогических наук,
доцент
Нурмуханбетова Д.К.





«УТВЕРЖДАЮ»
Исполняющий обязанности
директора РГКП ЦОП «Алматы»
Ибраимов Е.С.

« 23 » Март 2022 г.

АКТ

внедрения результатов научно-исследовательской работы докторанта Гусакова И.В., выполнившего исследование на соискание степени доктора философии (PhD) по теме: «Методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации».

В учебно-тренировочный процесс Центра олимпийской подготовки «Алматы» контингента отделения плавания внедрена методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации. Результаты внедрения методики положительно отразились на процессе повышения спортивного мастерства молодёжной сборной команды Республики Казахстан по плаванию.

Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом № 28355 от «18» августа 2022 года. Название объекта: Методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных пловцов. Вид объекта авторского права: произведение науки.

Ответственный за внедрение
Старший тренер по плаванию
РГКП ЦОП «Алматы»



О.М. Вагизов

«УТВЕРЖДАЮ»

Исполнительный директор
Джолдыбаев Р.А.

« 14 » Март 20 22 г.

А К Т

внедрения результатов научных исследований в практику деятельности
Федерации водных видов спорта

Акт подтверждает о том, что соискатель степени доктора философии (PhD) Гусаков И.В. и кандидат педагогических наук, доцент Нурмуханбетова Д.К. внедрили в учебно-тренировочный процесс подготовки пловцов высокой квалификации, Федерации водных видов спорта результаты своей научно-исследовательской работы по теме «Методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации».

Внедренный компонент: Методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации.

Результаты внедрения выражаются в том, что полученные авторами результаты исследования силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации дополнили теорию спортивной подготовки новыми, современными знаниями по процессу совершенствования данных качеств. Результаты внедрения разработанной методики положительно отразились на процессе повышения спортивного мастерства высококвалифицированных пловцов.

Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом № 28355 от «18» августа 2022 года. Название объекта: Методика совершенствования силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных пловцов. Вид объекта авторского права: произведение науки.

Исполнители:

Соискатель Гусаков И.В.

кандидат педагогических наук,
доцент

Нурмуханбетова Д.К.

Исполнительный директор
Федерации водных видов спорта
Джолдыбаев Р.А.



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом. (Методика)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

СВИДЕТЕЛЬСТВО
О ВНЕСЕНИИ СВЕДЕНИЙ В ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР
ПРАВ НА ОБЪЕКТЫ, ОХРАНЯЕМЫЕ АВТОРСКИМ ПРАВОМ
№ 28355 от «18» августа 2022 года

Фамилия, имя, отчество, (если оно указано в документе, удостоверяющем личность) автора (ов):
ГУСАКОВ ИЛЬЯ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ, Нурмуханбетова Динара Кенжеевна

Вид объекта авторского права: **произведение науки**

Название объекта: **Методика совершенствования средств и методов силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных пловцов**

Дата создания объекта: **10.08.2022**





Құжат түпнұсқасын <http://www.kazpatent.kz/ru> сайтының
"Авторлық құқық" бөлімінде тексеруге болады <https://copyright.kazpatent.kz>

Подлинность документа возможно проверить на сайте kazpatent.kz
в разделе «Авторское право» <https://copyright.kazpatent.kz>

Подписано ЭЦП **Е. Оспанов**

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом. (Учебное пособие)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚПЕН ҚОРҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРГЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫҢ
МЕМЛЕКЕТТІК ТІЗІЛІМГЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ

КУӘЛІК
2021 жылғы «23» желтоқсан № 22563

Автордың (лардың) жөні, аты, әжесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілсе):
НУРМУХАНБЕТОВА ДИНАРА КЕНЖЕЕВНА, Гусаков Илья Вячеславович

Авторлық құқық объектісі: **ЭЕМ-ге арналған бағдарлама**

Объектінің атауы: **Электронное учебное пособие «Swimming» на английском языке, ReactJS**

Объектіні жасаған күні: **10.12.2021**



Құжат түпнұсқарының <http://www.kazpatent.kz/ru> сайтының
"Авторлық құқық" бөлімінде төзесеруге болады. <https://copyright.kazpatent.kz>

Подлинность документа возможно проверить на сайте [kazpatent.kz](http://www.kazpatent.kz)
в разделе «Авторское право» <https://copyright.kazpatent.kz>

ЭЦҚ қол қойылды

Е. Куантыров



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Образец согласия о сборе биометрических данных и использование их в научных целях

«ҚАЗАҚ СПОРТ ЖӘНЕ
ТУРИЗМ АКАДЕМИЯСЫ»
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«КАЗАХСКАЯ АКАДЕМИЯ
СПОРТА И ТУРИЗМА»

ИНФОРМИРОВАННОЕ СОГЛАСИЕ НА ИССЛЕДОВАНИЕ / ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Я, _____ (Фамилия, Имя, Отчество)

_____ года рождения, я даю добровольное согласие на проведение исследования по теме: «методика совершенствования средств и методов силовой и скоростно-силовой подготовки пловцов высокой квалификации» которая (ое) позволит разработать и внедрить программу методики подготовки пловцов высокого уровня квалификации на территории Республики Казахстан.

Я информирован о характере и дизайне предстоящего (ей) исследования. Даю согласие на сбор биометрических данных с помощью биоимпедансного анализатора состава тела и использование полученных данных в научных целях

Я прочитал и понял все вышеизложенное, удовлетворен ответами исследователя на мои вопросы.

Подпись _____ (_____)

Подпись исследователя _____

«__» _____ 202_ г.

Если у Вас возникают проблемы или вопросы, касающиеся данного исследования, Ваших прав как участника исследования или вреда от исследования, обратитесь к

Главному исследователю: Гусаков Илья Вячеславович +7 701 829 90 43