

Департамент образования и науки города Москвы
Государственное автономное образовательное учреждение
Высшего образования города Москвы
«Московский городской педагогический университет»
Институт естествознания и спортивных технологий
Кафедра адаптологии и спортивной подготовки

На правах рукописи

Панков Дмитрий Анатольевич

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ НА
ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВСР

49.06.01 – «Физическая культура и спорт»

Направленность (профиль) образовательной программы
«Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки,
оздоровительной и адаптивной физической культуры»

Научный доклад
Об основных результатах научно-квалификационной работы
(диссертации)

Научный руководитель:

доцент, кандидат педагогических наук

Черногоров Дмитрий Николаевич

Москва, 2023

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В настоящее время интенсификация тренировочного процесса, увеличение объемов тренировочной работы в плавании достигают своих пределов, что существенным образом сужают возможности дальнейшего наращивания функциональных возможностей организма спортсменов за счет этих параметров тренировочного процесса. В этой связи встает насущная потребность в поиске и разработке новых методических подходов, методов и средств повышения эффективности тренировочного процесса в целом, и в первую очередь – специальной физической и функциональной подготовки пловцов (В.Н. Платонов, 2012, 2019; В.Б. Авдиенко, И.Н. Солопов, 2019; С.Е. Павлов и др., 2019).

Поиск решения этой проблемы идет по многим направлениям, в частности целый ряд специалистов в качестве одного из основных резервов дальнейшего повышения эффективности тренировочного процесса видят в существенном повышении качества управления тренировкой, процессом развития адаптации организма к тренирующим воздействиям (Н. Voettcher, 1976; М.Д. Бакшеев, 2010; В. Б. Авдиенко, И.Н. Солопов, 2019; С.Е. Павлов и др., 2019; Ф.А. Иорданская, 2020). Отмечается, что эффективность управления тренировкой напрямую зависит от рациональности планирования и реализации тренирующих воздействий и систематичности их корректировки на основе поступающей информации о реакции организма спортсмена в процессе постоянного контроля (Ю.В. Верхошанский, 1985; Е.А. Широковец и др., 2010; М.Д. Бакшеев, 2010; R. Collette, 2016; В.Б. Авдиенко, И.Н. Солопов, 2019; Ф.А. Иорданская, 2019; Т.Г. Фомиченко, А.Г. Абалян, 2021; А.Л. Оганджанов, 2022; И.Н. Солопов и др., 2022).

Известно, что процесс управления тренировкой спортсменов включает три основных компонента: тренировочные нагрузки и реакция организма на них, диагностика и оценка этих реакций и состояний организма различной модальности (система контроля) и коррекция тренирующих воздействий (при

необходимости) в соответствии с поставленной задачей (Цв. Желязков, 1998; В.Н. Платонов, 2012; А.С. Чудников, 2014; В.Б. Авдиенко, И.Н. Солопов, 2019). При этом система контроля реакций и состояний организма выступает центральным звеном всего процесса управления (В.А. Булкин, О.М. Шелков, 1997; А.Н. Поликарпочкин и др., 2014; В.Б. Авдиенко, И.Н. Солопов, 2019).

Решение проблемы индивидуализации системы диагностики и оценки реакций и состояний организма на тренирующие воздействия может найти в разработке методики использования показателей индивидуальных особенностей протекания функциональных реакций организма спортсменов, в частности, со стороны регуляторных отправлений сердечно сосудистой системы (ССС), а именно показателей variability сердечного ритма (ВСР) (Ю. Э. Питкевич, 2007; Е. Ю. Барсенев, 2008; Е. А. Гаврилова, 2015; Н. И. Шлык, 2016, 2017; Ю. Н. Семенов и др., 2018).

Целью исследования является разработка и обоснование технологии управления тренировочным процессом специальной физической подготовки высококвалифицированных пловцов.

Объектом служит тренировочный процесс высококвалифицированных пловцов на основе оценки показателей функционального состояния.

Предметом в свою очередь является индивидуальная коррекция средств, методов и тренировочной нагрузки специальной физической подготовки у высококвалифицированных пловцов на основе текущей оценки ВСР в подготовительном периоде подготовки.

Степень разработанности проблемы. Рациональную сущность данной работы стоит рассмотреть с точки зрения синтеза общих педагогических принципов, используемых в спортивной тренировке. Именно сочетаемость различных методов и их практическая ценность могут оптимизировать процесс подготовки в спорте. Применение сложных измерительных действий для контроля и дальнейшей коррекции тренировочных программ, на наш взгляд, могут быть не столько неправильными, сколько трудно применимыми. В случае невозможности получения данных оперативным путем, применение

какого педагогического способа воздействия будет обоснованным с наибольшей точностью? Можно сказать, что это тот способ, который прошел качественную и многостороннюю эмпирическую проверку. В многочисленных наблюдениях за реакциями на тренировочную нагрузку разный уровень или степень восстановления. Это говорит о необходимости применения экспресс – анализа ВСР при двухразовых тренировках в день. (Н. И. Шлык, 2016, с.21). При рассмотрении варианта использования экспресс – анализа ВСР для своевременного определения спортсменов с выраженными нарушениями вегетативного баланса в покое и парадоксальной реакцией на ортостаз. Таких атлетов рекомендуют направлять на дополнительное углубленное медицинское обследование. Именно спортивному врачу рекомендуют после расшифровки подобных результатов переводить спортсменов на щадящий режим тренировок. Указывается и рекомендуется изменять направленность тренировок с интенсивных в сторону восстановительных аэробных. Тем самым обеспечивая безопасность тренировочного процесса юных и не только спортсменов (Ю. Н. Семёнов, 2016).

В работах Р.М. Баевского, Н.И. Шлык, Е.А. Гавриловой и др. описываются практическая важность направления контроля состояния ССС, но подчеркивается и необходимость продолжения изучения широкого применения кардиографического метода. Использование его данных должно быть интегрированным в процесс тренировки как можно более точно и своевременно. В связи с этим данный аспект требует дальнейшего и более широкого изучения, в том числе и в педагогическом направлении.

Задачи диссертационного исследования:

1. С помощью аппаратного комплекса ВАРИКАРД определить круг наиболее информативных показателей variability сердечного ритма, отражающие текущие реакции организма на проделанные нагрузки различной интенсивности для снижения рисков срыва адаптации;

2. На основе выявленных взаимосвязанных различных показателей variability сердечного ритма разработать критерии текущей оценки физического и функционального состояния спортсменов;

3. Разработать технологию управления тренировочным процессом в подготовительном периоде подготовки высококвалифицированных пловцов в виде коррекции средств, методов и тренировочной нагрузки на основе индивидуальной оценки протекания реакций организма;

4. Обосновать полученные результаты и эффективность разработанной технологии управления тренировочным процессом на основе текущего контроля физического и функционального состояния с помощью показателей variability сердечного ритма у высококвалифицированных пловцов как обратную биологическую связь.

Гипотеза. Предполагается, что разработанная технология управления тренировочным процессом на основе применения информационной методики оценки ВСР, позволит индивидуально вносить коррекцию и подбирать средства, методы и тренировочную нагрузку адекватную организму, что эффективно отразится на спортивном результате высококвалифицированных пловцов.

Методологическая база исследований: комплексный контроль в различных видах спорта (Г.П. Коняхина, 2020; А.Л. Оганджанов, 2014; В.С. Мартынов, 1992; Ю.В. Корякина, 2014), концепция развития системы спортивной подготовки (В.К. Бальсевич), закономерности адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов к физическим нагрузкам на различных этапах многолетней подготовки (А.Х. Талибов, 2014), концепция управления системой подготовки спортсменов видов спорта на выносливость (А. М. Якимов, 2018), концепция гетерохронности протекания процессов восстановления в видах спорта на выносливость (С. Ю. Махов, 2020), концепция многокомпонентности функциональной подготовленности спортсменов (В. С. Фомин, И. Н. Солопов), представление о факторной обусловленности различных сторон физической подготовленности

спортсменов и этапности включения функциональных резервов организма в обеспечение специальной физической работоспособности (Ю.В. Верхошанский, В. С. Мищенко, В. Б. Авдиенко, И. Н. Солопов), концепция оценки variability сердечного ритма ВСР для оперативной и достоверной информации о состоянии регуляторных систем организма (Е. А. Гаврилова и др.).

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке протокола измерения функционального состояния на основе анализа оценки ВСР как обратная биологической связи и реакции организма спортсмена на текущую тренировочную нагрузку, где впервые разработана технология управления тренировочным процессом на основе текущего физического и функционального состояния организма высококвалифицированных пловцов на основе показателей ВСР, а также впервые была предложена методика специальной физической подготовки высококвалифицированных пловцов на основе текущей оценки физического и функционального состояния с учетом показателей variability сердечного ритма.

Теоретическая значимость состоит в развитии и дополнении теории и методики плавания и других циклических видов спорта положениями и выводами о результатах исследования, о положительном влиянии и использовании инновационного метода текущего контроля функциональной подготовленности на основе анализа показателей variability сердечного ритма с целью повышения качества управления специальной физической подготовкой спортсменов пловцов высокой квалификации.

Практическая значимость результатов исследования обуславливается тем, что разработанные тренировочные микроциклы, содержащие в себя средства, методы и тренировочную нагрузку для различного физического и функционального состояния организма спортсмена полученная с помощью оценки ВСР позволяет существенно повысить эффективность контроля и управления тренировочным процессом в подготовительном периоде

подготовки пловцов высокой квалификации. Полученные результаты могут быть использованы и внедрены в подготовку пловцов групп спортивного совершенствования и высшего спортивного мастерства УОР, СДЮШОР и СШОР по плаванию, а также для совершенствования и оптимизации тренировочного процесса в других циклических видах спорта.

Анализ полученных данных и проведенных наблюдений позволил представить **основные положения, выносимые на защиту:**

1. Контроль за текущим состоянием регуляторных систем организма в процессе спортивной подготовки с использованием специализированной системы мониторинга позволяет оценивать уровень централизации активности регуляторных систем и на основе длительных наблюдений управлять процессами индивидуальной адаптации, посредством коррекции тренировочных микроциклов с учетом индивидуальных особенностей организма высококвалифицированных пловцов.

2. Текущий контроль состояния регуляторных систем организма позволяет более эффективно управлять тренировочным процессом, а также оптимизировать существующую систему подготовки спортсменов, в частности тренировочную нагрузку специальной физической подготовки, что обеспечит высокую эффективность и существенный рост спортивного результата высококвалифицированных пловцов.

Апробация работы Материалы и результаты исследования были представлены в виде докладов на семинарах Всероссийской федерации плавания и всероссийских с международным участием научных конференциях 2020-2022 гг. По теме исследования были опубликованы четыре статьи ВАК РФ и ряд статей в других журналах и сборниках конференции:

1. Панков, Д.А. Контроль состояния высококвалифицированных пловцов в условиях горной подготовки при помощи анализа вариабельности сердечного ритма / Д.А. Панков, Черногоров Д.Н. // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2022. – № 8 (210). – С. 256-262.

2. Панков, Д.А. Контроль тренировочной нагрузки у пловцов групп Высшего спортивного мастерства в подготовительный период с учетом анализа показателей ПАРС / Д.А. Панков, Д.Н. Черногоров // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2021. – № 9 (199). – С. 192-197.

3. Панков, Д.А. Оперативный контроль функционального состояния высококвалифицированных пловцов на основе анализа показателей variability сердечного ритма. / Д. А. Панков, Д. Н. Черногоров, Н. В. Дубиков, П. Л. Капралова // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2021. – № 12, – С. 272–278.

4. Панков, Д. А. Оптимизация контроля тренировочного процесса высококвалифицированных пловцов на основе анализа показателей ВСР (Д.А. Панков, Д.Н. Черногоров. // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2023. – №2(216). – С. 338-343.

5. Панков, Д.А. Педагогический анализ показателей variability сердечного ритма в методическом построении тренировочного процесса пловцов // Информационно-аналитический бюллетень «спортивное плавание» – 2022 – №3 (377). – С. 82-96.

6. Панков, Д.А. Контроль функционального состояния в плавании в группах ВСМ на основе анализа показателей ВСР // Актуальные проблемы подготовки пловцов дальнего и ближнего резерва и спортсменов высокой квалификации: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. / под. Общей ред. Солопова И.Н., Горбачевой В.В., - Волгоград: ФГБОУ ВО «ВГАФК», 2021 . – С. 124-135.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. Контроль тренировочного процесса как средство совершенствования подготовки в современном спорте

Первая глава научно-квалификационной работы посвящена обзору общих концепций, освященных в научных трудах.

В разделе 1.1 мы рассматриваем принципы планирования тренировочной нагрузки в спорте. Рассматриваются различные варианты

планирования и сочетания тренировочных нагрузок. Бывает, что зачастую поверхностное и узконаправленное использование научных инноваций не позволяет в должной мере раскрывать потенциал достижений отечественной спортивной науки. В свою очередь осознанное и грамотное использование методической базы значительно расширяет возможности самих тренеров и спортсменов. В современных изданиях часто поднимаются проблемы поиска оптимальных путей подготовки спортсменов. В нашем случае, конечно, имеет место рассмотрение подготовки атлетов, выступающих в циклических видах спорта.

В разделе 1.2 нами описывается значение контролирующих и лимитирующих факторов в тренировочном процессе пловцов. Отмечается необходимость системного подхода к применению внутренировочных средств повышения работоспособности и коррекции утомления. Это в свою очередь позволяет сделать предположение о контроле за состоянием организма спортсмена вне его тренировочной и соревновательной деятельности. Очень важна эффективная интеграция внутренировочных средств подготовки спортсменов. Рациональный выбор этих средств основан на понимании принципов:

- определенное средство согласовано с направленностью тренировочной работы;
- выбор средства зависит от биомеханических и метаболических особенностей соревновательного упражнения;
- средства должны быть интегрированы в систему подготовки на всех этапах;
- при планировании применения важно учитывать внешние негативные факторы;
- внедрение средств для эффективной реализации должно иметь целевое интегрирование.

Грамотно подобранная программа применения средств и методов оптимизации тренировочного процесса, позволяют обеспечить дополнительные ресурсы и для обеспечения функциональных систем и для всего организма в целом. Интеграция индивидуально подобранных средств в тренировочный процесс, позволяет проводить эффективную профилактику переутомления и перетренированности (Л. Ф. Сафонов и др., 2016). Деятельность по исследованию и развитию новейших научных достижений в области спорта, связана с острой потребностью в актуальной информации по подготовке спортсменов разного уровня. В связи с развитием современных технологий объем доступной информации растет постоянно. Проблема наблюдений за инновационными обновлениями, в наши дни не проста даже для узкопрофильных специалистов. Таким образом становится важным создание учебно – тренировочных центров с возможностью накопления информации, интересной для практического применения. При этом именно исследования в области совершенствования тренировочных методик являются на сегодняшний день приоритетными направлениями в подобного рода исследованиях (М. В. Арансон и др., 2016).

Степень реакции организма на выполнение физической нагрузки, носит индивидуальный характер, но в то же время и имеет общие черты у каждого спортсмена. Определение тех уникальных показателей, от которых тренер может отталкиваться в своей работе, является очень важным. Особенно это важно учитывать в циклических видах спорта, где аэробная производительность может являться основным фактором высоких спортивных достижений (Е. А. Ширковец, 2014). Постепенная настройка мышечной работы и постепенная функциональная адаптация позволяют формирование мышечной композиции, приближающей сочетание аэробных и анаэробных путей освобождения энергии к оптимальному для определенной соревновательной дистанции. Также формируются механизмы защиты митохондрий от так называемого окислительного стресса. Поэтому включение нагрузок, которые значительно превышают текущую функциональную

адаптацию к ним, может послужить причиной перестроек, которые уничтожают потенциал, накопленный в предыдущие этапы подготовки (В. В. Мякотных, 2021).

В разделе 1.3 описываются изученные и изучаемые системы использования методов кардиографии. Использование методов ритмокардиографии основано на анализе показателей ритмов сердца. Методы оценки вариабельности сердечного ритма ВСР используются для оперативной и достоверной информации о состоянии регуляторных систем организма. В исследованиях, монографиях российских ученых, данный метод сокращенно называется аббревиатурой РКГ. Достоинства и недостатки данного метода исследования для спортсменов в основном обусловлены следующими факторами: уровень спортсменов, количество измерений, условия для измерений. По нашему наблюдению именно эти три фактора очень важны для оптимизации подготовки. Абсолютно обоснованно приводятся необходимые условия для корректного исследования испытуемых. В работе тренера групп высшего спортивного мастерства мы, конечно, придерживались всех рекомендаций для этого. Но стоит отметить, что оценить, например, индекс ПАРС (показатель активности регуляторных систем) даже в условиях централизованного учебно – тренировочного сбора достаточно проблематично и требует времени и особых условий, а также исключительно безотказной работы аппаратного комплекса и программного обеспечения. Очень важно удобное и последовательное наблюдение за важными показателями РКГ для спортсменов. Последовательное и запротоколированное наблюдение, выстроенное по важности и актуальности, объясняет многие закономерности в индексах показателей вариабельности сердечного ритма.

Проблемами остаются прогностические исследования и интерпретация получаемых результатов, а также реализация методического построения тренировочного процесса.

ГЛАВА 2. Методы и организация исследования.

В разделе 2.1.1 нами описывается проведенный анализ литературы. Было изучено и проанализировано более 170 литературных источника отечественных и зарубежных авторов.

Использование методов исследования осуществлялось в соответствии с известными рекомендациями (В. Б. Авдиенко, 2008, 2019; Р. М. Баевский, Е. В. Гаврилова, 2001, 2009, 2015; А. Д. Викулов, М. В. Бочаров, 2017; И. А. Кузнецова, О. Ю. Степанова, 2008; И. Н. Солопов, 2017, 2019; Шлык Н. И., 2012, 2019, 2021 и др.).

В разделе 2.1.2 описывается метод педагогического наблюдения. Наблюдение за спортсменами проходило в рамках практического эксперимента, в котором участвовало 118 пловцов уровня не ниже мастера спорта. В процессе наблюдения был отработан регламент исследования, который заключался в строгом следовании сценарию на протяжении нескольких макроциклов подготовки.

В разделе 2.1.3 описывается инструментальный метод, который, собственно, позволял дать оценку состоянию регуляторных систем организма пловцов аппаратным комплексом ВАРИКАРД ООО «Рамена».

Изменения в ответ на физическую нагрузку определялись путем сравнения динамики изменений следующих показателей ВСР:

В разделе 2.1.4 описывается тестирование специальной физической подготовленности. Для этого нами были определены результаты контрольных отрезков в соревновательных дисциплинах, а также проведен сравнительный анализ соревновательной деятельности.

Основным параметром эффективности нашего исследования является оценка определения уровня прогресса на соревнованиях. Она определялась в сравнительном анализе процентного улучшения спортивного результата в электронной системе соревновательных протоколов SPLASH SYSTEM.

В разделе 2.1.5 описывается педагогический эксперимент, который позволил проверить эффективность разработанной технологии

совершенствования подготовки высококвалифицированных пловцов путем организации долгосрочного наблюдения за процессом подготовки спортсменов пловцов членов сборной команды России. В экспериментальной группе исследования приняли участие 20 пловцов сборной команды России основного состава, в возрасте от 15 до 27 лет, спортивной квалификации Мастер спорта, Мастер спорта международного класса, Заслуженный мастер спорта. Базой исследования являлись учебно – тренировочный центр Всероссийской федерации плавания, ФГБУ Тренировочный центр сборных команд России «Озеро Круглое».

Измерения показателей variability сердечного ритма проводились в подготовительных периодах подготовки на протяжении 4 циклов в условиях централизованных тренировочных мероприятий Всероссийской федерации плавания. Процесс оценки активности процессов регуляции организма пловцов основывался на мониторинге вечернего состояния в соответствии с регламентом проведения педагогического эксперимента.

На основе динамики показателей ВСР вносились корректирующие изменения в планируемую тренировочную работу в рабочих микроциклах и мезоциклах. Программа исследования предусматривала составление оптимальной тренировочной программы для достижения максимального спортивного результата.

В **разделе 2.1.6** говорится о том, что были использованы различные методы математической обработки экспериментальных данных. При этом, учитывая особенность индивидуализации подготовки, в показателях variability сердечного ритма старались избегать общих усредненных показателей. Для выявления взаимосвязи между показателями ВСР использовался метод Спирмена. По расчету t -кр. Стьюдента определялась достоверность различий.

В **разделе 2.2.** представлена организация исследования, которая содержит 4 этапа проходящих на протяжении 5 лет.

Первый этап. В период 2018-2021 годы нами был проведен анализ научно-методической литературы, отечественных классиков и популярных зарубежных источников по проблематике научного исследования. С помощью проведенного анализа были определены гипотетические направления исследований контроля и управления тренировочным процессом высококвалифицированных пловцов.

Второй этап. В период 2021-2022 годы на основе установленных зависимостей проведенных наблюдений разработана схема технология управления тренировочным процессом высококвалифицированных пловцов в подготовительный период подготовке на основе оценки показателей ВСР.

Третий этап. В период 2022-2023 годы в учебно-тренировочный процесс сборной команды России по плаванию была внедрена технология управления и разработанные микроциклы.

Четвертый этап (2023 - 2023 год). На данном этапе были проанализированы полученные результаты исследования, сформулированы выводы и итоговое оформление научно-квалификационной работы к защите.

Для разработки технологии управления тренировочным процессом нами была проведена работа, представленная в **3 главе «Разработка технологии управления специальной физической подготовкой квалифицированных пловцов на основе оценки индивидуальных функциональных реакций организма спортсменов».**

В **разделе 3.1** описывается информативность показателей variability сердечного ритма, в оценке уровня напряжения регуляторных систем. Текущий контроль и построение тренировочных нагрузок во время тренировочного процесса требует постоянного совершенствования. Разнообразие и неоднозначность в выборе методических направлений, индивидуализация педагогического воздействия на субъект деятельности, а также разнообразие в способах достижения поставленных целей, оставляет возможность в поиске вариантов их достижения. Необходимость множественных наблюдений в процессе подготовки спортсменов, в частности,

применения информационных технологий как метода текущего контроля в итоге позволит повысить качество подготовки высококвалифицированных спортсменов.

Использования различных инновационных и информационных технологий как дополнительных средств тренировки позволят получить объективную информацию о функциональном состоянии спортсменов. К тому же срочный тренировочный эффект зависит от индивидуальных особенностей и уровня квалификации пловца (В. Р. Соломатин, 2010). Требуется особый подход в получении компетентного знания при построении тренировочного процесса. Практическое применение аппаратного комплекса ВАРИКАРД, описываемое в нашей работе, помогает определять степень коррекции тренировочного плана спортсменов пловцов высокой квалификации в разные периоды тренировочного макроцикла (С. Ю. Махов, 2020).

Использования показателей variability сердечного ритма логически пересекается с рядом классических тренировочных концепций. Неправильно представлять тренировочные программы в спорте высших достижений без связанных между собой планов цикличной подготовки. Данная концепция методического построения тренировочного процесса в макроцикле обозначена Ю. В. Верхошанским, как суперпозиция разнонаправленных нагрузок и антигликолитическая направленность тренировочного воздействия (Ю. В. Верхошанский, 1985, 1988, 1991; Ю. В. Верхошанский, Е. Н. Залеев, 1989).

В начале исследований уровень результатов соревнований, позволяющий подтверждать нашу гипотезу начинался от 700 очков по международной таблице очков FINA, что соответствует уровню мастера спорта России. В дальнейшем для более объективной оценки предлагаемой методики контроля уровень результатов значительно вырос и начинался от 850 очков. Это уже соответствует уровню Мастера спорта международного класса и рейтинговым результатам мирового уровня. Неоднородность и

разность типологических особенностей организма связан, в том числе, с различным уровнем биологического развития организма.

В разделе 3.2 описывается технология управления тренировочным процессом методом индивидуальной коррекции на основе анализа показателей variability сердечного ритма.

Можно предположить, что принадлежность к определенным группам по типическому характеру вегетативного портрета, обусловлена уже сформированному ранее типу пловца – спринтер, стайер или средневик. В нашей работе мы описываем измерения в основном спортсменов пловцов, специализирующихся в дистанциях до 200 метров. Установление корреляционных связей имеет ряд подтвержденных данных. Это необходимо для выбора показателей, наиболее связанных с проделанной тренировочной работой. А также для показателей, которые могут быть связаны так или иначе с неинвазивными методами тестирования и контроля функционального состояния, а также уровня предлагаемой нагрузки.

На рисунке 1 продемонстрированы показатели variability сердечного ритма у высококвалифицированных спортсменов в процессе выполнения работы в зоне ПАНО. Как мы видим, что все показатели имеют одинаковую реакцию на предложенную нагрузку.

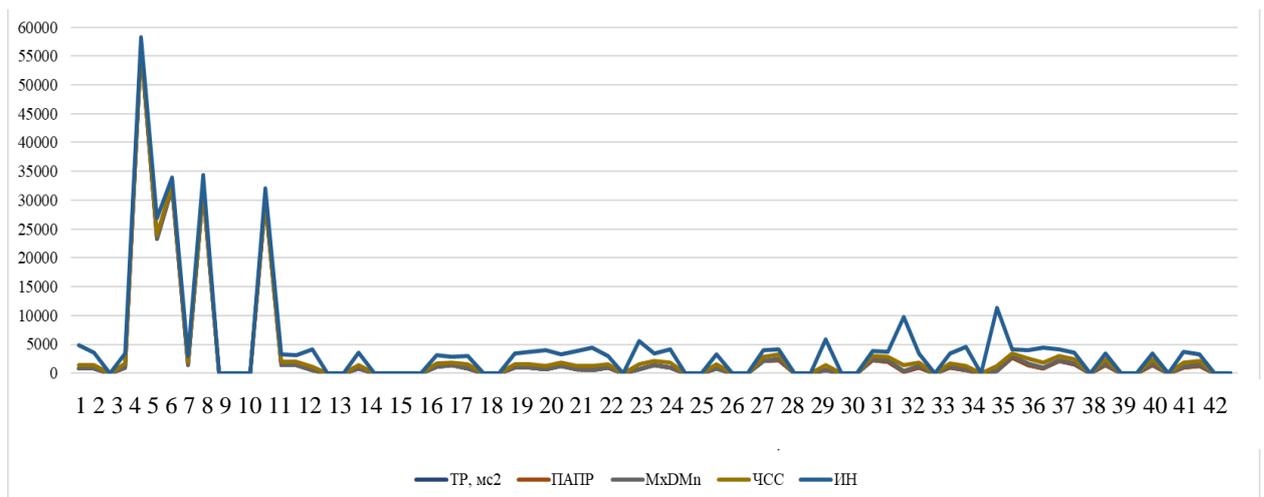


Рис. 1. Показатели ВСР у высококвалифицированных пловцов в зоне работы ПАНО

Одной из особенностей оценки состояния регуляторных систем организма, является выраженная индивидуальность реакций каждого спортсмена. Поиск усредненных показателей с одной стороны не способствует индивидуализации, так как одним из ключевых направлений кардиографии является динамическое отображение различных индексов. Тем не менее, группа высококвалифицированных пловцов, отвечает требованиям научного эксперимента с точки зрения ее однородности. Основываясь на результатах, описанных в литературе и показателях, полученных в ходе эксперимента, были определены данные основных значений ВСП после напряженной тренировочной работы (табл. 1).

Таблица 1

Показатели ИН, ПАРС, суммарной мощности спектра ТР после тренировочной работы в высокоинтенсивных зонах

ТР																					
Спортсмен / нагрузка	Ж.П.	С. А.	Ч. Е.	Ж. А.	Д. М.	З. Н.	С. П.	К. К.	В. М.	К. А.	О. А.	Л. К.	Т. Д.	Г. Н.	Р. Е.	Р. В.	Д. Е.	П. П.	Ж. Д.	Б. Т.	С. В.
ПАНО	1872	2747	2675	2098	1906	1448	4990	2788	2604	3019	4574	2517	1895	4157	4043	781	2146	2925	2118	1572	4791
МПК	840	487	710	434	771	497	981	406	892	1819	1149	1090	472	2028	1318	188	343	759	548	668	958
Гликолиз	1339	1556	910	1102	3862	824	1263	1144	6523	6939	2967	1485	769	9928	1675	497	608	8166	1149	927	1141

ИН																					
Спортсмен / нагрузка	Ж.П.	С. А.	Ч. Е.	Ж. А.	Д. М.	З. Н.	С. П.	К. К.	В. М.	К. А.	О. А.	Л. К.	Т. Д.	Г. Н.	Р. Е.	Р. В.	Д. Е.	П. П.	Ж. Д.	Б. Т.	С. В.
ПАНО	156	88	66	110	171	116	83	21	75	102	94	82	148	35	41	320	145	102	171	259	38
МПК	271	323	328	641	328	295	338	632	192	163	225	183	848	132	147	1390	707	356	281	214	160
Гликолиз	186	173	462	137	125	205	270	215	31	48	130	175	340	67	148	296	326	21	295	149	192

ПАРС																					
Спортсмен / нагрузка	Ж.П.	С. А.	Ч. Е.	Ж. А.	Д. М.	З. Н.	С. П.	К. К.	В. М.	К. А.	О. А.	Л. К.	Т. Д.	Г. Н.	Р. Е.	Р. В.	Д. Е.	П. П.	Ж. Д.	Б. Т.	С. В.
ПАНО	3	3	4	2	3	1	6	6	2	6	6	5	4	3	7	6	3	4	7	5	5
МПК	6	5	6	9	8	3	7	4	5	8	4	5	7	2	1	10	8	8	4	6	3
Гликолиз	4	5	6	5	4	1	8	2	7	7	4	5	6	4	2	6	5	7	8	6	3

В приведенной таблице мы приводим три группы показателей, характерных для большей части спортсменов, принимавших участие в эксперименте. Основываясь на полученных в ходе исследований данных, а именно корреляционных взаимосвязей (от 0,814 до 0,964), нами были определены критериальные оценочные шкалы (табл. 2). В соответствии с ними специалисты, работающие со спортсменами, имеют возможность влиять на уровень физической нагрузки в недельном микроцикле.

Таблица 2

Критерии оценки показателей ВСП

Показатель	Диапазон	Коррекция
ТР	1100 - 5000	работа в любых зонах
ИН	20 - 170	
ПАПР (%)	25 - 90	
ПАРС	1-4	
ЧСС	55-70	

Показатель	Диапазон	Коррекция
ТР	<1100	работа в компенсаторных зонах
ИН	>300	
ПАПР (%)	105 -150	
ПАРС	5-7	
ЧСС	86-105	

Показатель	Диапазон	Коррекция
ТР	>6000	работа в зонах А1 и А2
ИН	>200	
ПАПР (%)	105 - 150	
ПАРС	8-10	
ЧСС	71-85	

Мы можем видеть числовые индексы показателей variability сердечного ритма в сценарии «положение сидя», которые служат сигналом для индивидуальной коррекции тренировочной программы. В основном это снижение нагрузки до компенсаторно-восстановительной зоны или до аэробных зон низкой интенсивности.

Для определения данных критериев и степени их объективности, в том числе повлияли оценки состояния регуляторных систем после тренировочной работы в зонах выше порога анаэробного обмена. В частности, тренировки в зонах максимального потребления кислорода и гликолиза. Тренировочная работа с пульсовыми значениями выше 168 ударов в минуту и объемом от 600 метров, или продолжительностью свыше 15 минут. После работы в перечисленных зонах энергетической мощности замечены характерные изменения в изучаемых нами показателях ВСР. Так, например, значительные,

кратные изменения ИН, ЧСС, ТР, обнаруживались после тренировок в данных зонах.

В описываемой нами технологии повышение уровня тренированности, осуществляется посредством качественного анализа состояния спортсмена, а именно активности его регуляторных механизмов. Качественная проработка нижних зон таблицы энергообеспечения – от компенсаторно-восстановительной до зоны ПАНО, как бы расширяло возможности для применения стрессовых заданий в спринтерских зонах. Иными словами, контроль и четкое управление тренировочным процессом на основе анализа показателей ВСР, страховало организм пловцов при работе в спринтерских зонах энергетической мощности (ЧСС от 170–200 уд/мин). Возможно, что применение постоянного контроля и коррекции тренировочных заданий позволяет обеспечивать рост развития функциональной адаптации без срыва последней.

ГЛАВА 4. Эффективность технологии управления тренировочным процессом на основе анализа показателей variability сердечного ритма

В разделе 4.1 нами описывается «Методика управления специальной физической подготовкой высококвалифицированных пловцов на основе анализа показателей ВСР».

В рамках проводимого исследования была сформулирована основная задача. Ее целью было определение правомочности выдвигаемой гипотезы о возможности управления тренировочным процессом на основе анализа показателей variability сердечного ритма, а также использования метода индивидуальной коррекции в основных направлениях методической базы, включая тренировочные занятия в воде и на суше. Все полученные результаты сохранялись в цифровом массиве данных, для дальнейшей проработки требующих дополнительных подтверждений данных.

Используя показатели variability сердечного ритма, их корреляцию с точками-индикаторам для определения характера изменений тренировочной программы, нами был проведен педагогический эксперимент.

В разделе 4.2 описывается «Эффективность методики управления специальной физической подготовкой высококвалифицированных пловцов на основе анализа показателей ВСР».

После соревнований Чемпионат России была проведена статистическая обработка результатов PROGRESSION, а также проведен глубокий анализ соревновательной деятельности, включая сравнительный анализ соревнований прошлого сезона тех же спортсменов:

- процент прогресса (Progression) у каждого из спортсменов;
- контрольной и экспериментальной групп;
- средний процент прогресса у каждой группы;
- количество очков FINA у каждого пловца в двух группах;
- среднее значение суммы очков и показателя прогресса в каждой группе.

Наблюдается выраженная положительная динамика в первой группе показателей очков и прогресса относительно чемпионата 2021 (отбор на олимпийские игры) и к чемпионату 2022 года. По всем указанным показателям, группа, применявшая метод малой коррекции в управлении тренировочным процессом, превосходит аналогичные показатели контрольной группы, состоящей из пловцов, измеряющих ВСР, но не использующими в процессе методических изменений и пловцов присутствовавшим на сборе, но не применяющих вообще метод измерения variability сердечного ритма. Исследования с данными спортсменами начали проводиться с января 2022 года (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительный результат прогресса высококвалифицированных пловцов контрольной и экспериментальной групп в процессе эксперимента

Период эксперимента	КГ, n-20	ЭГ, n-20	Достоверность, р
До эксперимента (ЧР 2021 год)	101,05±2,4	100,7±2,5	>0,05
После эксперимента (ЧР 2022 год)	100,55±3,4	102,95±1,6	<0,05
Различие, %	-0,49	2,23	
Достоверность, р	>0,05	<0,05	

Планомерная работа с оперативным изменением планируемых заданий, вносила, кроме методической составляющей, также педагогический импульс в работу индивидуального тренера. Подобный подход к тренировке акцентированно выделял качественную составляющую при работе во всех зонах выносливости – от восстановительной (100 -115уд/мин) до зоны ПАНУ (155–168 уд/мин) по международной таблице зон энергетической мощности. А это самая большая часть тренировочной работы в процентном соотношении при использовании в тренировках в видах спорта на выносливость.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В **заключении** подводятся общий итог работы. Говорится о том, что развитие современного спорта, широкое внедрение спортивной культуры в общество, социальный вес физической культуры, – все это предполагает непрерывное развитие педагогической науки. Столь бурное развитие спорта выдвигает новые требования повышения эффективности тренировочных программ, способствующих в большей степени обеспечивать подготовку современных атлетов, и пловцов, в частности (Н. И. Волков, О. И. Попов, 1997; Н. И. Волков, 1998; И. Н. Солопов, Е. С. Садовников, 2000; А. А. Кашкин, 2001; Н. Ж. Булгакова и др., 2002; И. Н. Солопов, А. И. Шамардин, 2003; И. Н. Солопов, 2007).

Для реализации задач в решении проблем подготовки, прежде всего требуется оптимизировать суммарный подход в совершенствовании педагогических методик, а также внедрять дополнительные инструменты контроля и управления тренировочным процессом. Проблема заключается не только в использовании новейших технологичных достижений. Повысить эффективность функциональной подготовки на разных этапах годового цикла возможно за счет организации тренирующих воздействий, индивидуализации процесса подготовки и оптимальной последовательности в развитии, сохранении и эффективного развертывания функциональных резервов организма спортсменов (Ф. З. Меерсон, 1973; В. Н. Платонов, 1980, 1986; А. А. Виру, 1981; Ю. В. Верхошанский, 1985, 1988; P. Tschiene, 1985; M. Portman, 1986; Ю. В. Верхошанский, А. А. Виру, 1987; А. С. Солодков, 1988; В. С. Мищенко, 1990; С. Н. Кучкин, 1999).

Мы полагаем, что использование аппаратного комплекса ВАРИКАРД, даст ту необходимую информацию тренеру и спортсмену, которая позволит наиболее эффективно и своевременно вносить необходимые корректировки для управления тренировочным процессом.

Применение в тренировочном процессе метода малой коррекции основано на анализе ряда показателей ВСП, часть из которых, такие, например,

как вечерний пульс в положении сидя, у ряда пловцов имеют объективную взаимосвязь с проделанной тренировочной работой

Существенно важно то, что после определенной нагрузки внутри каждой группы происходит деление на подгруппы спортсменов с разной скоростью восстановления, что уже является основанием для корректировки программы (Н. И. Штаненко и др., 2012).

В выводах подчеркиваются основные направления проделанной работы и сообщается о том, что:

1. Осуществлять управление процессом тренировки у высококвалифицированных пловцов возможно, если индикаторами изменения состояния регуляторных механизмов будут показатели частоты сердечных сокращений, общей волновой мощности (ТР), индекса напряжения (ИН), показателя активности процессов регуляции (ПАПР), показателя активности регуляторных систем (ПАРС). Данные показатели показали тесную взаимосвязь друг с другом, что говорит о их объективности в контроле за состоянием спортсменов и их изменения могут служить сигналом для изменения уровня физической нагрузки.

2. Выявленные на основе корреляционного анализа показатели оценки variability сердечного ритма, позволяли разработать критерии оценки физического и функционального состояния организма как обратную биологическую связь на различные по интенсивности нагрузки (ПАНУ, гликолиз, МПК). Критерии выражаются в цифровых диапазонах, выявленных нами по ходу педагогического наблюдения, и отражают основные процессы функциональной адаптации. Для каждой комбинации критериев предлагается индивидуальная коррекция тренировочной нагрузки.

3. Для повышения качества тренировочного процесса и снижения риска срыва адаптации нами были разработаны и внедрены в тренировочный процесс экспериментальной группы различные недельные микроциклы для подготовительного периода подготовки. Микроцикл содержал в себя средства, методы и тренировочную нагрузку. Микроциклы делились на различные по

зоне интенсивности работы для обще подготовительного и специально-подготовительного этапов. Выбор микроцикла исходил из полученного анализа показателей ВСП и предложенных нами критериев, что позволило нам управлять реакцией организма и тем самым, наиболее точно следовать общим биологическим принципам.

4. Разработанная методика управления тренировочным процессом и индивидуальная коррекция тренировочной нагрузки в недельном микроцикле является эффективной при условии, если экспресс-анализ состояния регуляторных систем будет проходить в условиях протокольного расписания для каждого спортсмена индивидуально и не менее двух раз в неделю.

В разделе **практических рекомендаций** рассматриваются советы для практического применения нашей работы:

1. Управление и контроль тренировочным процессом высококвалифицированных пловцов, возможно при помощи аппаратных измерений прибором для измерения ВСП ВАРИКАРД по установленному регламенту.

2. Использование усовершенствованной методики специальной физической подготовки высококвалифицированных пловцов особенно эффективно при нахождении спортсменов пловцов на централизованных сборах. Рекомендуется волнообразный принцип построения программ тренировок.

3. В тренировочном процессе высококвалифицированных пловцов стоит выбирать день для тренировочной работы в высокоинтенсивных спринтерских зонах, основываясь на данных анализа показателей регуляторных систем.