

A
E 515

На правах рукописи

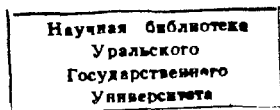
Елисеев Евгений Вадимович

**Помехоустойчивость как функциональная система,
регулирующая психофизиологические механизмы
адаптации спортсмена**

03.00.13 – Физиология

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук**



Челябинск - 2001

Работа выполнена на кафедре теории и методики борьбы Уральской государственной академии физической культуры

Научные консультанты:

- доктор биологических наук, профессор Александр Петрович Исаев,
- доктор медицинских наук, профессор Николай Яковлевич Прокопьев

Официальные оппоненты:

- доктор медицинских наук, профессор Сергей Львович Сашенков,
- доктор медицинских наук, профессор Петр Геннадьевич Койносов,
- доктор биологических наук, профессор Татьяна Владимировна Попова

Ведущая организация:

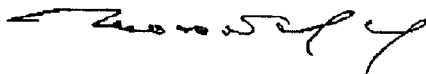
Челябинский государственный педагогический университет

Защита состоится 28 ноября 2001 года в 10-00 на заседании диссертационного совета ДМ.212.274.07 в Тюменском государственном университете по адресу: 625003, г.Тюмень, ул.Пирогова, 3

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале библиотеки Тюменского государственного университета

Автореферат разослан 26 октября 2001 года

Ученый секретарь
диссертационного совета
д.б.н., профессор



А.Д.Шалабодов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Ретроспективный анализ работ, связанных с развитием представлений о системном подходе, начиная с XVII века до настоящего времени, вскрыл особенности становления и развития современного научного повествования в определении индивидуальности человека как психофизиологической проблемы (Дубинин Н.П., 1983; Ильин Е.П., 1980; Мерлин В.С., 1996; Русалов В.М., 1988; Субетто А.И., 1997). Выделение функциональной системы (ФС), как объективной основы отражения психофизиологической адаптации человека в спорте (Баканычев А.В., 1996; Бальсевич В.К., 2000; Верхошанский Ю.В., 1998; Карпесв А.Г., 1998; Озерский Н.Г., 1994; Платонов В.Н., 1997), позволило обосновать информационно-функциональную парадигму помехоустойчивости (ПУ) психофизиологических процессов в условиях психических и физических нагрузок. Комплексное информационно-функциональное выявление направленности изменений, а с ними – проявлений нестабильности или кризисов структуры когерентного (синхронного) накопления и взаимодействия организма со средой позволяет интегративно рассматривать функционирование сложных, иерархически структурированных биосистем как с внешней, так и с внутренней средой существования (Анохин П.К., 1975; Верещагин В.Ю., 1984; Ляпунов А.А., 1963; Полянцев В.А., 1984; Судаков К.В., 2000). Однако большинство работ, где поднимаются вопросы ПУ спортсмена (Ивойлов А.В., 1986; Ким В.В., 1991; Киселев Ю.Я., 1980; Лапутин А.Н., 1996; Новиков А.А., 1988; Тышлер Д.А., 1986), говорят о последней как о качестве (либо «особом свойстве») его психомоторики. Это фактически не оставляет шансов ПУ (ни как качеству, ни как свойству) кардинально влиять на деятельность всего организма ни в виде центрально-периферического образования, поддерживающего свое единство на основе информационной циркуляции о внутренней и внешней среде от периферии к центрам и центров к периферии, ни в роли регулирующего звена психофизиологических механизмов возбуждения и торможения организма приспособительного характера в условиях спортивной деятельности. Все вышесказанное выявило существо потребности в поиске системообразующего выхода из сложившейся ситуации и вылилось в формирование и формулирование *методологических положений теории отражения помехоустойчивости как функциональной системы*. Данное обстоятельство определило теоретическую обоснованность и практическое формирование идеи существования *функциональной*

системы помехоустойчивости организма, определенной нами в итоге как системное функциональное объединение различно локализованных структур и процессов, позитивно организующих и регулирующих в своем взаимодействии устойчивые психофизиологические механизмы адаптации всех составных компонентов целостности организма к эндо- и экзогенным возмущениям негативного характера.

Следовательно, представление ПУ в виде ФС, регулирующей психофизиологические механизмы адаптации организма к условиям спортивной деятельности, *весьма своевременно и актуально.*

Цель исследования.

Концептуально определить, теоретически обосновать и практически показать существование функциональной системы помехоустойчивости, регулирующей психофизиологические механизмы адаптации организма человека к условиям спортивной деятельности.

Задачи исследования.

1. Анализируя современные представления о системном подходе, сформировать и сформулировать методологические положения теории отражения помехоустойчивости как функциональной системы;
2. Представить и рассмотреть помехоустойчивость как системное функциональное объединение различно локализованных структур и процессов, позитивно организующих и регулирующих в своем взаимодействии устойчивые психофизиологические механизмы адаптации всех составных компонентов целостности организма спортсмена к эндо- и экзогенным возмущениям негативного характера;
3. Показать психофизиологические пути обеспечения устойчивых адаптивных соотношений между организмом и средой в процессе спортивной деятельности;
4. Изучить тренированность помехоустойчивости организма в процессе многолетних занятий спортом;
5. Описать влияние развития функциональной системы помехоустойчивости на регуляцию психофизиологических механизмов адаптации спортсменов к нагрузкам полисистематического характера.

Положения, выносимые на защиту.

1. Методологические положения теории отражения помехоустойчивости как функциональной системы.
2. Помехоустойчивость является системным функциональным объединением различно локализованных структур и процессов, позитивно организующих и регулирующих в своем взаимодействии устойчивые психофизиологические механизмы адаптации всех составных компонентов целостности организма спортсмена к эндо- и экзогенным возмущениям негативного характера.
3. Психофизиологические пути повышения помехоустойчивости организма спортсмена.
4. Целенаправленная тренировка функциональной системы помехоустойчивости организма позитивно влияет на:
 - динамику психофизиологического потенциала тренировочно-соревновательной деятельности;
 - результирующие показатели целевой точности спортсмена;
 - изменение фазовой структуры сердечного цикла спортсмена;
 - регуляцию фазовой структуры диастолы сердца.
5. Функциональная система помехоустойчивости регулирует психофизиологические механизмы адаптации организма к спортивной деятельности, обуславливая:
 - адаптациогенез целевой точности спортсмена;
 - синхронизацию механической и биоэлектрической функции миокарда;
 - координацию функций дыхания и кровообращения при предельно напряженной физической работе.

Научная новизна работы заключается в инновационной постановке физиологического обоснования ПУ как ФС, регулирующей психофизиологические механизмы адаптации организма к условиям спортивной деятельности. Концептуально новым является формирование и формулирование методологических положений теории отражения ПУ как ФС. До настоящей работы в физиологии очень слабо было описано интерферирующее влияние помех экзогенного и эндогенного характера на физиологические механизмы управления деятельностью двигательной, сердечно-сосудистой (ССС) и респираторной систем (РС). Таким образом:

1. Представлены наиболее надежные и информативные методы определения ПУ организма, а с ним и его отдельных ФС, составляющих основу научно-методического обоснования идеи существования новой ФС.
2. Определены структурно-функциональные особенности (СФО) помехоустойчивости организма как конкретной ФС.
3. Показана связь ПУ с приобретением приспособительного эффекта организма к действию возмущений в процессе спортивной деятельности, результативностью тренировочно-соревновательного процесса, свойствами психомоторики, кардиодинамики, систем потребления и транспорта кислорода, уровнем развития психофизиологического потенциала (ПФП) спортсменов.
4. Рассмотрено целенаправленное развитие (тренированность) и формирование ПУ организма в процессе многолетних занятий спортом.
5. Изучено влияние повышения ПУ на расширение адаптаспособности организма, а с ней – на регуляцию психофизиологических механизмов адаптации спортсменов к нагрузкам полисостязательного характера.
6. Все это в комплексе позволило сделать возможным заключение о ПУ как о ФС организма спортсмена, проследить ее развитие и адаптировать подобный взгляд в процессе многолетнего исследования за целым поколением спортсменов.

Теоретическая значимость настоящих исследований заключается в углублении и расширении представлений о надежности и устойчивости функционирования организма спортсмена в экстремальных условиях спортивной деятельности. В физиологии настоящие исследования позволяют развить представления интеграционного (информационно-функционального) подхода к изучению надежных и помехоустойчивых характеристик всего спектра психофизиологических процессов, происходящих в организме спортсмена. Методологические положения теории отражения ПУ как ФС способствуют инновационно-теоретическому определению направлений в изучении, развитии и совершенствовании индивидуализации подготовки квалифицированных спортсменов к ответственным выступлениям. Данные направления, помимо физиологических исследований, могут найти широкое отражение в психологии, педагогике, валеологии, экологии, медицине и биологии человека в целом. Настоящие исследования лишней раз подчеркивают общенаучное значение термина

«индивидуальности» человека, лежащее в основе спортивного совершенства, направленного на эффективное достижение результативности в действии.

Практическая значимость настоящих исследований заключается в физиологическом обосновании наличия, развития и совершенствования функциональной системы ПУ организма. Предложенные выводы и практические рекомендации стимулируют процесс поиска решений общих и частных проблем ПУ организма человека как в повседневных, так и экстремальных условиях жизнедеятельности. Более того, данные исследования являются важной ступенью практического применения полученных выводов и рекомендаций для всех видов деятельности человека, где эффективность достижения конечного результата характеризуется и определяется помехоустойчивостью и надежностью реализации отдельных ФС, а также всего организма в целом (деятельность оператора, космонавта, летчика, военнослужащего, врача, педагога и т.д.).

Апробация работы и внедрение результатов исследования осуществлялись на международных, всероссийских, региональных, областных и городских (межвузовских) научно-практических конференциях по проблемам оптимизации физического воспитания и совершенствования системы подготовки специалистов физической культуры и спорта. Практические рекомендации и выводы, совместно с полученными материалами и данными неоднократно докладывались на страницах центральной печати, публиковались в сборниках тезисов и статей общеевропейских научно-практических семинаров и симпозиумов.

Результаты настоящих исследований внедрены в учебно-тренировочный процесс клубов и секций Интернациональной федерации айкидо Тенсинкай (IFAT); используются в системе организации и проведения учебно-тренировочных занятий (УТЗ) детских спортивных секций по айкидо школ Центрального района г. Челябинска, а также комплекса по реабилитации детей и подростков с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата (школа-интернат № 4 г. Челябинска); применяются на занятиях по спортивно-профессиональному совершенствованию студентов кафедры спорта факультета валеологии, физической культуры и спорта Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск), кафедры теории и методики борьбы Уральской государственной академии физической культуры (г. Челябинск). Материалы проведенных исследований активно применяются на лекциях и лабораторных занятиях

по предметам экологии, физиологии человека и животных, валеологии, спортивной медицины в Уральском государственном педагогическом университете (г.Екатеринбург), Челябинском государственном педагогическом университете (г.Челябинск), на кафедре спортивной медицины и адаптивной физической культуры в Уральской государственной академии физической культуры (г.Челябинск). Результаты настоящих исследований также внедрены и широко применяются в сфере физической культуры и спорта Тюменской области, в процессе организации и проведения учебно-тренировочных и семинарских занятий ряда специальных подразделений силовых министерств и ведомств г. Челябинска.

Публикации. Материалы исследований по теме диссертации отражены автором в 50 печатных работах, в том числе: 5-ти публикациях в центральной печати, 2-х монографиях, 2-х учебно-методических пособиях.

Объем и структура диссертации. Материал диссертации изложен на 375 страницах машинописного текста, включая 19 таблиц и 29 рисунков. Структура диссертации состоит из оглавления; перечня условных сокращений; введения; четырех глав; выводов; практических рекомендаций; списка литературы и приложения. Приложение включает в себя общую сводную таблицу психофизиологических методов и средств повышения помехоустойчивости организма спортсменов к действию возмущений, связанных с осуществлением спортивной деятельности, а также 11 актов о внедрении результатов научных исследований в практику. Список литературы содержит 600 источников, из них 187 публикаций зарубежных авторов, в числе которых 102 - на иностранном языке.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Объем, материалы и методы исследования. Всего проведено свыше 20 серий комплексных обследований, в которых было получено в общей сложности более 1400 интегрированных результатов не менее чем у 600 человек. Из них 450 айкидоистов различной квалификации, а также 150 лиц, не занимающихся спортом. Все группы, независимо от уровня и вида исследования, включали в себя не менее 20 обследуемых. Возраст участников варьировал от 11 до 45 лет включительно.

Для диссертационных исследований применялись следующие комплексные методы: психофизиологический эксперимент, метод функциональных проб, инструментальные методы исследования нервной, нервно-мышечной, CCC и PC. Все

методы включали в себя целый ряд инструментальных и бланковых методик. Для получения и обработки материала широко использовалась различная электросчетная и вычислительная техника. Инструментальные методики включали в себя комплексное определение простой (ПСР) и сложной сенсомоторной реакции (ССР) на аппарате группового исследования психомоторики по стандартной методике (Плахтиенко В.А., Блудов Ю.М., 1983), а также нахождения значительного ряда показателей с применением различных приборов электрокардиографических (ЭКГ), векторкардиографических (ВКГ), сейсмокардиографических (СКГ) и фонокардиографических (ФКГ) исследований (Дембо А.Г., Земцовский Э.В., 1989; Меерсон Ф.З., 1993). Исследуя РС по стандартной методике (Баканьчев А.В., 1996; Фарфель В.С., 1986), определялись показатели: максимального потребления кислорода (МПК), в частности, легочной вентиляции (ЛВ); прямыми, так и бескровными методами (Колчинская А.З., 1981; Лосев Н.И. с соавт., 1992) анализировалась оксигеграмма (HbO_2 , %), а также целый ряд показателей, характеризующих продолжительность задержки дыхания, устойчивой фазы, гипоксемической фазы (Полянцев В.А., 1984; Хитров Н.К., 1996). Лабораторные обследования включали в себя анализ крови и мочи по стандартным общеклиническим методикам (Иванов К.П., 1997; Reinberg A., Smolensky V., 1983).

Бланковые методики включали в себя работы с таблицами Ландольта, отыскание чисел с переключением, запоминание слов, зрительное запоминание рисунков, образов оперативной памяти и тест Равена согласно общепринятым методикам (Симанов П.В., 1975; Суворова В.В., 1975; Худатов Н.А., 1979). Комплексные психофизиологические исследования включали в себя углубленные обследования с обязательным использованием функциональных проб с нагрузками (3 мин. свободного передвижения; 20 приседаний (Карпман В.Л., 1980)), традиционные методики в определении частоты сердечных сокращений (утром; фон; за 15 мин. до обследования; 1-й, 3-й, 5-й десятисекундный интервал первой минуты отдыха; спустя 15 мин. после выполнения теста (Козлов Е.Г. с соавт., 1979)), точности усилий (необходимо было выжать 5 раз подряд без зрительного контроля точно 10 кг.) на динамометре, точности восприятия временных интервалов (динамика недоводов и переводов), анализа реакции на движущийся объект (динамика запаздывающей и преждевременной реакции) (Озерецкий Н.Г., 1994; Пааво К., 1997).

Технология получения статистических показателей основывалась на широком применении различных методов математической статистики (Масалыгин Н.А., 1969), а также вероятностно-статистических методов исследования (Артемяева Е.Ю., 1975; Ивойлов А.В., 1986). Обработка результатов проводилась на ПЭВМ с использованием стандартных, общепринятых программ параметрической и непараметрической статистики для Windows 95: Excel 7.0, Statistics for Windows 4.5.1. Для выявления наличия и характера зависимостей между показателями применялся корреляционно-регрессивный анализ. Результаты считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

В предложенных исследованиях также осуществлялся теоретический анализ и обобщение литературных данных, документальных материалов и практического опыта; опрос в виде интервьюирования занимающихся и беседы с ними; метод наблюдения. В случаях, когда стремительность выполнения двигательных тестов затрудняла сбор ряда показателей (количество попыток, число попаданий в заданную область и др.), последний метод сочетался с видеосъемкой. Она велась одновременно двумя видеокамерами, которые располагались перпендикулярно друг другу. Полученная видеoinформация в дальнейшем при замедленном просмотре стенографировалась (Еганов А.В., 1999). Динамика состязательных нагрузок определялась условиями моделирования экстремальных ситуаций в различных частях УТЗ, условиями тестовых заданий, участием в турнирах.

Результаты собственных исследований выявили, что *изменение ПФП спортсменов различной квалификации в зависимости от степени экстремальности условий их деятельности между квалификационными группами увеличивается в одну сторону – от менее квалифицированных спортсменов к более квалифицированным*. Это не всегда можно было сказать о динамике ПФП внутри квалификационных групп. Группы обследования состояли из спортсменов в возрасте от 18 до 21 года включительно, где: 1-я группа – айкидонисты I разряда; 2-я – II разряда; 3-я – III разряда; 4-я – I юношеского разряда. С целью более детального определения связи между динамикой психофизиологических и медико-биологических показателей у обследуемых и меняющимися условиями их ТСД, мы провели исследования с использованием корреляционного анализа. В результате были выявлены 3 корреляционные группы.

В первую группу с относительно низкими значениями корреляции (в диапазоне значений от $r=0,25$ до $r=0,45$ при $p < 0,05$) вошли тесты, характеризующие

психозмоциональную устойчивость (ПЭУ) айкидоистов (быстрота ССР; точность усилий (ТУ) до тренировки; ЧСС за 15 минут до учебной схватки). Основным информативным тестом является быстрота ССР ($r=0,43$ при $p<0,05$).

Во вторую группу со средними значениями корреляции (в диапазоне значений от $r=0,45$ до $r=0,65$ при $p<0,05$) вошли тесты, характеризующие уровень тренированности ССС (ЧСС сразу после схватки в 1-й, 3-й 10-секундные интервалы; изменение ЧСС и артериальное давление (АД); пульс до- и после 3-минутного “свободного” передвижения). Основным информативным тестом является изменение ЧСС до- и после 3-минутного “свободного передвижения” ($r=0,64$ при $p<0,05$).

В третью группу с высокими значениями корреляции (в диапазоне значений от $r=0,65$ до $r=0,85$ при $p<0,05$) вошли тесты, характеризующие скорость приема и переработки информации (кольца Ландольта, зрительная память, запоминание слов, отыскание чисел с переключением). Основным информативным тестом является зрительная память ($r=0,82$ при $p<0,05$).

Анализ результатов показал, что спортсмены 1-й группы точнее и быстрее выполняли задания многих тестов. Тем не менее, медико-биологические тесты, проведенные в условиях покоя, у всех обследуемых оказались прогностичными. Например, в показателях анализов крови, мочи, а также ЭКГ (QRST,PQ,QR) существенной статистической разницы значений между 1-й и 4-й группами не было. В показателях изменений АД_{max}, АД_{min}, АДпульс, ЧСС до- и после 3-минутного “свободного передвижения”, а так же в значениях исследования АД_{max}, АД_{min}, АДпульс, ЧСС до- и после 20 приседаний такая разница была (по критерию t-Стьюдента $\alpha=0,5\%$ и выше, вплоть до $\alpha=1,5\%$ при $p<0,05$). Результаты определения связи между исследуемыми медико-биологическими значениями и меняющимися условиями тестирования квалифицированных айкидоистов показали, что более значимая корреляция проявляется у величин динамики АД_{max}, АД_{min}, АДпульс, ЧСС до- и после 3-минутного “свободного передвижения” (в диапазоне значений от $r=0,45$ до $r=0,65$ при $p<0,05$), а менее значимая корреляция – у этих же изменений, но после 20 приседаний (в диапазоне значений от $r=0,18$ до $r=0,38$ при $p<0,05$).

Исследования, связанные с анализом *динамики частоты сердечных сокращений (ЧСС)*, показали, что у менее квалифицированных спортсменов (1-я группа) в стандартных условиях спортивной деятельности объем прироста ЧСС

составил $36,459 \pm 1,596$ ударов в минуту ($p < 0,01$). В условиях турнира динамика показателей ЧСС у этих же спортсменов составила $22,292 \pm 2,066$ ударов в минуту ($p < 0,01$). У более квалифицированных спортсменов (2-я группа) динамика ЧСС за 15 минут до выполнения задания в стандартных условиях спортивной деятельности составила $53,150 \pm 0,920$ ударов в минуту в сторону увеличения ($p < 0,01$). В условиях турнира этот показатель равнялся $47,900 \pm 1,290$ ударам в минуту ($p < 0,01$).

Исследования *изменения тремора* в тех же условиях у тех же групп обследуемых показали, что за 15 минут до выполнения задания в условиях турнира мы отмечаем незначительное увеличение показателей тремора у спортсменов 2-й группы. Однако у спортсменов 1-й группы показатели тремора с увеличением эмоциональной напряженности остались неизменны (смотри "утро - за 15 мин. до выполнения задания"). Разница дальнейших изменений исследуемых величин, полученная спустя 15 минут после выполнения задания по отношению к показателям за 15 минут до старта на турнире, у спортсменов 2-й группы была максимальной. Она составила $5,100 \pm 0,786$ касаний ($p < 0,01$) против $2,083 \pm 0,80$ касаний ($p < 0,05$) у 1-й группы. Такое стремительное увеличение показателей тремора у квалифицированных айкидоистов 2-й группы мы склонны объяснить с позиций реализации их более широких психофизических возможностей по отношению к спортсменам 1-й группы. Ввиду преобладающего реагирования спортсменов 1-й группы на неспецифические раздражители, у них происходит постоянный перебор и смена моторной программы, создавая неблагоприятные для менее квалифицированных спортсменов внутренние условия, характеризующиеся *высоко динамическим эфферентным синтезом*. Последний не позволяет быстро перейти от одного движения к другому в рамках конкретного доминирующего поведенческого действия (акта тестирования), особенно при разных условиях деятельности.

Исследования *вариативности времени реакции на движущийся объект (РДО)* в тех же условиях, у тех же групп обследуемых, как и в предыдущем случае, показали, что в утренних величинах перед основными исследованиями в стандартных учебно-тренировочных условиях у спортсменов 1-й группы наблюдалось значительное количество отрицательных значений. У спортсменов 2-й группы наблюдался обратный процесс. В условиях тех же исследований перед турниром подобной картины в обеих группах не наблюдалось, а значения были стабильны и равны во всех случаях своего

проявления. С позиций взглядов Ф.З.Меерсона (1986) “переоценка” у спортсменов 1-й группы является результатом сенсомоторного последствия, выражающегося в развитии возбуждения. “Недооценка” у спортсменов 2-й группы явилась результатом адаптации спортсменов более высокой квалификации к длительному состоянию возбуждения. Данная адаптация вызывает преобладание процессов торможения. Так более ответственные выступления вызывают значительные изменения психомоторики спортсменов. Причем у *более квалифицированных* эти изменения ярче выражены перед выполнением задания, а у *менее квалифицированных* – после.

Аналогичные исследования, но связанные с анализом *изменений точности восприятия временных интервалов (ВВИ)*, показали, что вариативность исследуемых здесь величин в значительной степени отражает ряд основных свойств нервной системы обследуемых: подвижность, уравновешенность и динамичность. В показателях точности ВВИ в условиях стандартных УТЗ характерны преждевременные реакции (ПР) в точности восприятия времени за 15 минут до и запаздывающие реакции (ЗР) – спустя 15 минут после выполнения задания у всех спортсменов. Однако, если существенные ПР в точности исследуемого восприятия за 15 минут до выполнения задания отчетливо проявляются у более квалифицированных спортсменов, то у единоборцев 1-ой группы наблюдается противоположное явление. Здесь имеет место значительное количество ЗР – спустя 15 минут после выполнения задания.

Исследования *динамики точности усилий (ТУ) на динамометре* у тех же групп спортсменов в тех же условиях показали, что само качество точностных действий (ТД) реализуется у спортсменов различной квалификации в зависимости от влияния такого СФ, как ответственность момента, по-разному. Так ТУ на динамометре у спортсменов 1-й группы выше в стандартных условиях за 15 минут до выполнения задания, а ниже – за этот же период времени в условиях турнирных состязаний, а также спустя 15 минут после выполнения задания в стандартных условиях, нежели чем у спортсменов 2-й группы. Динамика ТУ спортсменов 2-й группы за 15 минут до выполнения задания в условиях турнирных состязаний можно объяснить более низким уровнем их нервно-мышечного возбуждения. Если взять во внимание, что изменения нервно-мышечного возбуждения человека совместно с величиной границ своего колебания является одним из существенных показателей психофизиологического состояния (Данилова Н.Н., 1992), то данное обстоятельство явно свидетельствует о том,

что общий уровень центральной нервной системы (ЦНС) спортсменов 1-й группы находится в более возбужденном состоянии по сравнению со спортсменами 2-й группы.

Исследования *вариативности результирующих показателей целевой точности* выявили, что результаты ЦТ у всех обследуемых снизились под действием повышения эмоциональной напряженности (ПЭН). При этом среднегрупповой показатель ЦТ у *менее квалифицированных* спортсменов с увеличением ПЭН составил 45,4%, что ниже исходного уровня ЦТ на 3,5%. Данный показатель у *более квалифицированных* айкидоистов в условиях ПЭН составил 74,2%, что ниже исходного уровня на 1,3%. Анализ воздействия ПЭН на ЦТ в меняющихся условиях ТСД показал, что исследуемая степень влияния с точки зрения оценки по абсолютному уменьшению вероятности Р_попаданий в заданную область в первой группе (у *менее квалифицированных* спортсменов) в стандартных условиях и в условиях ПЭН осталась неизменной. Та же степень с той же точки зрения оценки во второй группе (у *более квалифицированных* спортсменов) в условиях ПЭН уменьшилась на 0,07 единиц по сравнению с исходным уровнем, определенным в стандартных условиях. Фактически та же картина просматривается при анализе результатов степени влияния ПЭН на ЦТ обследуемых с точки зрения оценки по относительному уменьшению указанной вероятности в процентах. В итоге в условиях ПЭН исследуемая степень влияния изменилась у *более квалифицированных* спортсменов на 7,5% в сторону уменьшения. Тот же показатель у *менее квалифицированных* айкидоистов в тех же условиях поднялся незначительно – всего на 0,3% по сравнению с уровнем, определенным в стандартных условиях.

Исследования, связанные с *определением медико-биологических особенностей оценки изменения миокарда* в свете анализа устойчивости реализации организма в спектре кардиодинамических и респираторных сдвигов, показали, что на основании результатов ЭКГ и ВКГ исследования у 10% айкидоистов (как правило, с внутренними хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта (хроническим гастритом, хроническим холециститом) и начальными проявлениями гипертрофии миокарда) при интенсификации физических нагрузок в состоянии недостаточной тренированности произошло уменьшение суммарной площади петель *QRS* в среднем на 9,9 см² относительно значений у лиц с хорошей тренированностью. Анализ результатов выявил,

что уменьшение площади петель T произошло значительно больше, нежели чем площади петель QRS , особенно в отведениях $BA3$ и BAI . Если в состоянии недостаточной тренированности отношение оси петли T к главной оси петли QRS , выраженное в процентах, составляло в отведении BAI – 36,3%, а в отведении $BA3$ – 42,7%, то у тех же спортсменов, но в состоянии хорошей тренированности (спустя два месяца восстановительных тренировок после периода летних отпусков) это отношение составило 24,4% и 27,3% соответственно. Во втором случае отмечалось увеличение угла расхождения осей петель QRS и T . У 40% обследуемых (с выявленными начальными проявлениями гипертрофии миокарда, но без отмеченных выше хронических заболеваний) при ЭКГ и ВКГ исследованиях в процессе восстановления тренированности отмечалось увеличение суммарной площади петель QRS в среднем от $3,6 \text{ см}^2$ до $8,2 \text{ см}^2$. Данный факт, по нашему мнению, может свидетельствовать о том, что с нарастанием тренированности площади петель T и QRS увеличиваются. У остальных 50% спортсменов экспериментально выявлено, что хорошая тренированность при отсутствии отклонений в состоянии здоровья характеризуется отсутствием патогенной динамики в зубцах или увеличением зубца T на ЭКГ. На ВКГ при этом происходит увеличение площадей петель QRS и, более выраженное, петель T . С этим связано увеличение в процентах величины оси петли T к величине оси петли QRS , более значительное по сравнению с данными, полученными в состоянии недостаточной тренированности.

В процессе исследования МПК нами установлено, что с нарастанием тренированности аэробная производительность сердца всех обследуемых айкидоистов синхронно возрастает. Однако, данный процесс происходит значительно ярче у спортсменов с работой сердца без напряжения. Если данный показатель увеличивается у последних в среднем на 27,9%, то у обследуемых с выявленным напряжением миокарда подобное изменение произошло только на 9,3%.

У обследуемых айкидоистов при проявлении начальных явлений перенапряжения сердца, наряду изменений зубца T на ЭКГ (снижение, двугорбость, сглаженность и т.д.), происходит уменьшение площадей петель QRS на фоне более выраженного уменьшения площадей петель T . Последнее ярко характеризует появление изменений в миокарде, по нашему мнению, дистрофического характера. Данные колебания уменьшают сократительную способность сердечной мышцы, что, несомненно, влечет за собой

снижение электродвижущей силы сердца. Последнее проявляется на ВКГ уменьшением площади петли *QRS*.

Исследования *динамики вегетативных сдвигов механизма регуляции кардиоритма* показали, что при математическом анализе ритма сердца у спортсменов одинаковой квалификации в состоянии покоя четко выделяются 4 группы обследуемых, имеющих разные количественно-качественные соотношения в механизмах вегетативной регуляции сердечного ритма. У первой группы выявлено высокое значение I_n и S_0 , что явно свидетельствует о выраженной активности симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) и центральных механизмов управления. Во второй группе регистрируется наибольшее значение I_n , что указывает на доминирование деятельности симпатического отдела ВНС при сниженной активности центральных механизмов регуляции. Третью группу составили лица, имеющие малое значение I_n и большее S_0 , что указывает на нормальное соотношение функций регуляции сердечного ритма в их ВНС и ЦНС. Четвертую группу составляли спортсмены с невысокими значениями I_n и S_0 , что явно свидетельствует о сниженной активности симпатического отдела ВНС и центральных механизмов управления.

Таким образом, анализ результатов первой части исследования позволяет определить тип вегетативной регуляции сердечного ритма обследуемых. Здесь, на основании полученных данных, обследуемые первой и третьей группы (54 человека, что составляет 73,97% обследуемых) проявляют центральный тип вегетативной регуляции (ЦТВР) сердечного ритма, а участники второй и четвертой группы (19 человек, что составляет 26,03% обследуемых) – автономный тип исследуемой регуляции (АТВР).

Результаты, полученные после значительных физических нагрузок, убедительно показали, что представители исследуемых выше групп отличаются друг от друга не только проявлениями типов вегетативной регуляции сердечного ритма, но и механизмами этой вегетативной регуляции при изменении условий обследования. Здесь спортсмены первой группы в ответ на экстремальность, определяемую экзо- и эндогенными изменениям в процессе активной двигательной деятельности, реагировали увеличением I_n и S_0 . Участники второй группы обследования на оба вида нагрузки реагировали ярко выраженным увеличением S_0 при незначительном повышении I_n . У обследуемых третьей группы, наоборот, отмечается ярко выраженное увеличение I_n при незначительном повышении S_0 . Четвертая группа при выполнении задания на оба

вида нагрузки реагировала одновременным увеличением $I_{\text{и}}$ и $S_{\text{о}}$. Причем отмеченное увеличение проходило в более существенных объемах, нежели чем в других группах.

Таким образом, обследуемые первой и четвертой группы на оба вида нагрузки реагировали преимущественно ЦТВР, тогда как участники третьей и второй группы на оба вида той же нагрузки проявляли свойства АТВР.

Исследования специфики *оксигенации крови и изменения газового состава альвеолярного воздуха* показали, что переход в положение тела «вниз головой» у спортсменов сопровождается отчетливой гипоксемией. Объемный процент кислорода артериализованной крови с 20,7% снизился до 18,7%, а уровень насыщения артериальной крови кислородом (данные оксигеометрии, HbO_2) с 96% снизился до 88%. В соответствии с полученными данными мы не связываем гипоксемический сдвиг с затруднением дыхания, так как содержание кислорода в альвеолярном воздухе (O_2 %) при положении тела «вниз головой» и в свободном дыхании не изменилось. Однако кратковременная задержка дыхания (на 15 секунд) при данном положении тела вызвала закономерный и дополнительный гипоксемический сдвиг. Так, последний показатель уменьшился на 4,2% и составил 8,9%. Объемный процент кислорода артериализованной крови изменился на 1% и составил 17,7%, а насыщение артериальной крови кислородом (HbO_2) уменьшилось на 8% и стало равно 80%.

Анализ результатов, предложенных выше, а также всех сделанных обобщений свидетельствует о том, что ПУ функционирования организма, рассматриваемая в соотношении со свойствами затронутых систем (нервной, нервно-мышечной, ССС, РС и другими), силой входных воздействий (т.е. СФ), а также степенью влияния последних на ПУ целого ряда рассмотренных психофизиологических процессов, по сути своей является данностью, несущей конкретную сущность – т.е. устойчивость к возмущениям.

При исследовании адаптации и ПУ всех приведенных выше ФС к действию СФ в процессе осуществления обследуемыми спортивной деятельности было замечено, что запуск сложного ПУ акта осуществляется не только благодаря действию конкретного (специфического) раздражителя, но и всем комплексом неспецифических возмущений. Действие специфического раздражителя можно представить в виде *пусковой афферентации* (ПА), а неспецифических раздражителей – в виде *обстановочной афферентации* (ОА).

Развивая системное рассмотрение очевидным становится тот факт, что ПА и ОА поступают в аппарат афферентного синтеза. Так как основное назначение данного аппарата заключается в сличении поступающих в мозг сигналов с ведущей и актуальной в данный момент помехоустойчивой потребностью, то и платформой в его существовании (с учетом общесистемных положений) может служить любой аппарат афферентного синтеза другой ФС, вкладываемой полностью в рассматриваемую систему ПУ организма и заинтересованной в этой потребности. Примером ведущей и актуальной потребности вполне может служить *ведущая мотивация* (М), связанная, прежде всего, с предыдущим (устойчивым либо неустойчивым) опытом, т.е. информацией, имеющейся в *аппарате памяти* (П). Аналогом такой мотивации, связанной с предыдущим опытом, может являться стремление к сохранению необходимой биомассы конкретной ткани отдельного органа, оптимальные параметры которой закреплены на уровне генетической информации (памяти).

Результаты сопоставления вышеопределенной памяти и информации (эфферентный синтез) поступают в аппарат для *принятия ПУ решений* (ПР). В последнем формируются программы ПУ акта, которые затем трансформируются в конкретные *программы ПУ действия* (ПД). На основе *эфферентных возбуждений* (ЭВ) конкретные программы ПУ действия (ПД) перерастают в *ПУ действия* (Д). Последние, например, могут быть представлены в виде соматовегетативных реакций. На этом этапе функционирования ПУ системы начинают формироваться *обратные связи*. Источником возбуждения в системе обратных связей является *результат* (Рез.) ПУ действия. Более того, сам результат ПУ действия также может быть системно организован.

Таким образом, данная система через *рецепторы результата* ПУ действия несет возбуждение в аппарат *параметров результата ПУ действия* (Пар. Рез.). Сам аппарат параметров результата ПУ действия формируется в мозге одновременно с программой ПУ действия (ПД). По системе *обратной афферентации* (ОА_{эф}) эти возбуждения поступают в аппарат *акцептора результатов ПУ действия* (АРД). Благодаря активности нейронных комплексов происходит сличение информации, поступающей в акцептор результатов ПУ действия, с информацией, зафиксированной в аппарате афферентного синтеза и в программе ПУ действия (ПД). При дальнейшем несовпадении программы запланированного ПУ акта с результатами выполнения этого акта ПУ деятельность завершается. В коре головного мозга и в лимбической системе

формируется определяющее психофункциональное состояние, которое может быть охарактеризовано как удовлетворение, либо положительная эмоция. В случае несовпадения программы запланированного ПУ акта с результатами своего выполнения данный акт будет вновь повторен с учетом поправок, обусловленных работой либо иных ФС, вкладываемых в ПУ систему, либо самой ПУ системой. В случае дальнейшего несовпадения этих процессов происходит формирование затянутого неустойчивого состояния, которое может быть охарактеризовано неудовлетворенностью, либо отрицательной эмоцией.

Из вышепредложенного обоснования функционирования ПУ системы организма следует, что важным результатом деятельности данной ФС является ее *оценочная функция*. Последняя представляется как психофизиологическая функция оценки адекватности ПУ акта, его соответствия внутренним потребностям организма в конкретный момент и, наконец, его приспособительного соотношения с конкретной средовой обстановкой (средой обитания, деятельности). Следовательно, определяя ПУ согласованной регуляции функций сердечно-сосудистой, респираторной, нервной и нервно-мышечной системы, а также регуляторных функций между парасимпатическими и симпатическими отделами ВНС, функциональная система помехоустойчивости организма может быть представлена как *системное функциональное объединение различно локализованных структур и процессов, позитивно организующих и регулирующих в своем взаимодействии устойчивые психофизиологические механизмы адаптации всех составных компонентов целостности организма к эндо- и экзогенным возмущениям негативного характера*.

Для определения объективности этого взаимодействия, а также уточнения природы рецепторного аппарата, оценивающего результаты ПУ действия как в безусловнорефлекторном (врожденном), так и условнорефлекторном (выработанном или приобретенном) процессе осуществления деятельности, было решено разработать и апробировать проектно-созидательную технологию повышения ПУ организма спортсмена. Разработанная технология включала в себя комплекс упражнений, направленных на расширение уровня психоэмоциональной подготовленности; углубление интеллектуальных функций в управлении движениями (УД); повышение качества реализации ТД; увеличение тренированности и адаптивных способностей ССС и РС и обеспечение тем самым активных приспособительных соотношений между

организмом квалифицированных айкидоистов и средой. Для более успешной реализации предложенной проектно-созидательной технологии был разработан комплекс специальных мер сопровождения, включающий в себя бег на средние (от 1000 до 3000 м.) и короткие (от 100 до 400 м.) дистанции, плавание свободным стилем (от 25 до 100 м.) над водой, а также целый список игр и заданий, связанный с выполнением различных движений с задержкой дыхания под водой. В данной технологии использовались также методы: контроля, открытых перспектив и метод поощрения. Все методы сочетались с 20 средствами комплексных воздействий (увеличением сложности упражнений; расширением списка элементов внезапности, неожиданности, комбинационности; использованием разных видов и вариантов психорегулирующей тренировки (аутотренинг, релаксация, дыхательная гимнастика) и др.), а также рекомендациями по применению предложенных средств и методов в различных частях УТЗ. После внедрения указанной технологии в практику диссертационные исследования перешли к завершающей стадии.

Сравнение результатов спортсменов контрольной и испытуемой группы в исследованиях *влияния повышения ПУ на расширение ПФП* обследуемых показало, что различия в сторону увеличения с учетом прироста процентов средних значений спортсменов испытуемой группы от средних значений обследуемых контрольной группы получены: в показателях ССР на свет и звук – на 5% ($p < 0,05$) и 10% ($p < 0,01$) соответственно; в величинах ССР в условиях дефицита времени – на 15,6% ($p < 0,01$); в результатах работы на красно-черной таблице – на 4,2% ($p < 0,01$); в критериях распределения и интенсивности внимания – на 43% ($p < 0,01$) и 10% ($p < 0,01$) соответственно; в диапазоне зрительной памяти – на 16% ($p < 0,01$).

Таким образом, данная часть формирующих исследований свидетельствует, что у спортсменов испытуемой группы анализируемые показатели расширения ПФП тренировочно-состязательной деятельности отличаются от величин участников контрольной группы по уровню увеличения интеллектуальных и сенсомоторных функций в среднем на 18,3% ($p < 0,01$) и 10,2% ($p < 0,05-0,01$) соответственно, что в совокупности составляет 14,2% ($p < 0,05-0,01$).

Анализ *влияния повышения ПУ организма на результирующие показатели ИТ* позволил отметить, что исследуемые показатели степени влияния ПЭН на ИТ спортсменов в процессе тестирования во второй части исследования, оцененной по

относительному уменьшению вероятностей попадания (8%), составили в контрольной группе первой подгруппы 51%, что выше исходного уровня на 22%, а во второй – 38%, что выше исходного уровня на 10%. В испытуемой группе вышеуказанные показатели составили 8% и 4% соответственно, что явно свидетельствует о повышении ПУ системы движений квалифицированных айкидоистов этой группы. Та же степень влияния ПЭН в стандартных условиях в первой подгруппе испытуемой группы составила 13%, что на 16% меньше уровня той же подгруппы контрольной группы. У второй подгруппы испытуемой группы та же степень того же влияния составила 8%, что на 20% меньше уровня той же подгруппы контрольной группы. В условиях моделирования ПЭН разница этих показателей существенно возросла и составила 21% и 30% соответственно, а у второй подгруппы 12% и 26% соответственно.

Результаты проведенного исследования свидетельствует о более высокой ПУ движений спортсменов испытуемой группы, а, следовательно, их повышенных координационных способностях к действию такого СФ, как ПЭН, нежели той же устойчивости движений спортсменов контрольной группы.

Влияние повышения ПУ на изменение фазовой структуры сердечного цикла (ФССЦ) показало, что у представителей испытуемой группы в возрасте от 21 до 35 лет включительно отличия в величине отдаленных показателей кардиодинамики по сравнению с обследуемыми контрольной группы той же возрастной градации и разряда оказались существенными. Длительность периода изгнания крови из левого желудочка у первых составила в среднем $0,281 \pm 0,004$ с., у вторых $0,267 \pm 0,005$ с.; механической и общей систолы у первых соответственно $0,332 \pm 0,005$ с. и $0,397 \pm 0,006$ с., у вторых $0,314 \pm 0,005$ с. и $0,375 \pm 0,005$ с.. У представителей испытуемой группы подгруппы А отмечается тенденция к увеличению продолжительности фаз асинхронного и изометрического сокращения; уменьшению внутри систолического показателя (ВСП); увеличению индекса напряжения миокарда (ИНМ). Здесь увеличение диастолы происходит в основном за счет фазы медленного наполнения.

У представителей обеих групп в возрасте от 35 лет и старше (до 45 лет) нами установлены аналогичные в сравнении изменения длительности фаз сердечного цикла в состоянии покоя. Так у обследуемых этой возрастной градации в испытуемой группе также обнаруживается тенденция к увеличению продолжительности асинхронного и изометрического сокращения относительно контрольных значений. Здесь же

происходит снижение величины ВСП и увеличение ИНМ. Диастола у лиц испытуемой группы данной подгруппы увеличивается за счет большей продолжительности фазы медленного наполнения. Причем все эти различия являются статистически достоверными ($p < 0,05$).

После выполнения статической физической нагрузки в ФССЦ у представителей всех обследуемых групп установлены однонаправленные изменения. Данная динамика характеризуется, прежде всего, уменьшением времени длительности фаз систолы и диастолы. Общая систола в среднем сократилась на 0,039-0,043 с. Ее укорочение происходило за счет фаз асинхронного и изометрического сокращения, а также, в основном, периода изгнания. Время диастолы уменьшилось в среднем на 0,171-0,213 с. в связи с уменьшением времени фазы медленного наполнения и в меньшей степени – изометрического расслабления, быстрого наполнения и систолы предсердий.

Изучение периода восстановления показало, что продолжительность фаз систолы и диастолы у всех обследуемых испытуемой группы достигла исходных величин на второй минуте регистрации, т.е. в 1,5 раза ($p < 0,05$) быстрее, нежели контрольные значения. В то же время у лиц контрольной группы диастола была укорочена за счет недовосстановления фазы медленного наполнения. Так у последней группы обследования, определяемые показатели кардиодинамики достигли уровня покоя лишь в конце третьей минуты.

Исследование особенностей фазовой структуры диастолы сердца (ФСДС) в свете анализа помехоустойчивости ССС показало, что средние значения продолжительности фазы изометрического расслабления в состоянии покоя у всех обследуемых айкидоистов (спортсменов контрольной и испытуемой групп) и лиц, не занимающихся спортом, составили соответственно у первых $0,057 \pm 0,001$ с. ($p < 0,01$), у вторых $0,050 \pm 0,001$ с. ($p < 0,01$). Здесь же установлено, что чем выше уровень специальной тренированности айкидоистов, связанной с повышением ПУ их организма, тем продолжительнее у них фаза изометрического расслабления. Однако эти различия были статистически значимыми лишь у представителей испытуемой группы. Средняя продолжительность фазы медленного наполнения желудочков кровью и систола предсердий у всех обследуемых айкидоистов составляет $0,299 \pm 0,015$ с. ($p < 0,05$) и $0,110 \pm 0,002$ с. ($p < 0,05$) соответственно. Эти же показатели у лиц, не занимающихся спортом составляют $0,248 \pm 0,010$ с. ($p < 0,05$) и $0,091 \pm 0,003$ с. ($p < 0,05$) соответственно.

Следовательно, продолжительность данных диастолических фаз у спортсменов также увеличена по сравнению с нестренированными лицами, а у специально тренированных айкидоистов исследуемые показатели выше, нежели у лиц контрольной группы. В испытуемой группе также установлена наибольшая продолжительность фазы медленного наполнения и систолы предсердий, чем у айкидоистов контрольной группы, а также лиц, не занимающихся спортом. В покое установлено отчетливое увеличение (на 15%) длительности диастолы (в среднем на $0,103 \pm 0,017$ с. ($p < 0,01$)) у айкидоистов испытуемой группы относительно значений у лиц, не занимающихся спортом. У спортсменов контрольной группы она увеличена по сравнению с не занимающимися спортом всего на $0,056 \pm 0,022$ с. ($p < 0,01$). Эти данные убедительно свидетельствуют о том, что диастола под влиянием систематических занятий айкидо, тем более с учетом применения проектно-созидательной технологии повышения ПУ организма, претерпевает существенные изменения. В то же время систола хотя и подвержена изменениям, но значительно в меньшей степени. У спортсменов испытуемой группы она увеличена лишь на $0,030 \pm 0,002$ с. ($p < 0,05$) относительно значений у лиц, не занимающихся спортом, и на $0,023 \pm 0,002$ с. ($p < 0,05$) относительно величин айкидоистов контрольной группы.

У всех обследуемых в условиях выполнения дозированной физической нагрузки длительность протодиастолического интервала и фазы быстрого наполнения желудочков кровью практически не изменилась. Изометрическое же расслабление, медленное наполнение и систола предсердий у лиц, не занимающихся спортом, существенно сокращались по отношению к той же динамике показателей у представителей контрольной группы (на 0,008 с.) и, в большей степени, по отношению к величинам у лиц испытуемой группы (на 0,037 с.). Так, у респондентов, не занимающихся спортом, они в среднем были равны соответственно $0,037 \pm 0,001$ с., $0,077 \pm 0,02$ с. и $0,078 \pm 0,002$ с., что в сумме составляет 0,192 с.. У айкидоистов контрольной, а также испытуемой групп $0,040 \pm 0,001$ с., $0,078 \pm 0,02$ с., $0,082 \pm 0,002$ с., что в сумме составляет 0,200 с. у первых и $0,045 \pm 0,001$ с., $0,082 \pm 0,02$ с., $0,102 \pm 0,002$ с., что в сумме составляет 0,229 с. у вторых. Следовательно, у специально тренированных спортсменов при выполнении динамических мышечных нагрузок продолжительность диастолы увеличивается по отношению к лицам, не занимающимся спортом, на 19,3% (на 0,037 с.), а по отношению к айкидоистам контрольной группы на 14,5% (на 0,029 с.).

Анализ трехминутного восстановительного периода показал, что продолжительность диастолических фаз у всех айкидоистов возвращалась к исходным величинам быстрес (на второй минуте), нежели чем у лиц, не занимающихся спортом. У вторых, в среднем, исследуемые показатели восстановились по отношению к фоновым лишь к концу третьей минуты, а в некоторых случаях (индивидуальных значениях $n=20$) - на четвертой минуте реституции.

Следовательно, есть все основания считать процесс увеличения продолжительности диастолы при анализе ее фазовой структуры в состоянии покоя, а также после динамических физических нагрузок относительно контрольных значений одним из проявлений повышенной ПУ в работе сердца спортсмена.

При исследовании *адаптациогенеза ЦТ спортсменов* было выявлено, что степень влияния СФ на ЦТ спортсменов с I юношеского по II юношеский разряды включительно, оцененная по абсолютному уменьшению попадания в заданную область, изменилась в контрольной группе на 0,01 единиц в сторону уменьшения. Она составила изменение с 0,09 единиц до 0,08 на фоне значительного яркого снижения того же показателя в испытуемой группе. Здесь уменьшение степени влияния за 6 месяцев занятий по предложенной технологии составило 0,08 единиц, уменьшая эту степень с 0,09 единиц до 0,01. В процентном отношении, согласно оценке степени влияния по относительному уменьшению вероятности попадания, степень воздействия СФ на ЦТ движения айкидоистов первой квалификационной группы уменьшалась с 14,7% до 9,3%, составив разницу уменьшения в контрольной группе 5,4% за 6 месяцев занятий по репродуктивной методике обучения. Та же разница за тот же интервал времени в испытуемой группе составила 13,6%. Проводя аналогию с вышеизложенными обсуждениями, отметим, что идентичная картина просматривается и в остальных квалификационных группах.

Системная реализация самого акта движения, связанного с точным поражением цели, закладывается на стадии эфферентного синтеза (Ивойлов А.В., 1986; Новиков Ю.В., 1991). Стадия *эфферентного синтеза* формируется под влиянием процессов *афферентного синтеза*, где происходит сличение поступающих в мозг сигналов с ведущей и актуальной в данный момент потребностью. Примером ведущей потребности в рассматриваемом нами случае выступит желание (необходимость, мотивация) поражения цели, а актуальной потребностью – точное поражение цели. Есть основания

заклучить, что ведущая и актуальная потребность может быть представлена разными слагаемыми, тем не менее, основополагающим условием в ее существовании должно быть их совместное (во взаимодействии) достижение конечной (общей) цели. Совокупность ведущей и актуальной потребности перерастает в *ведущую мотивацию* (М), связанную, прежде всего, с предыдущим (устойчивым либо неустойчивым) опытом (рис.1).

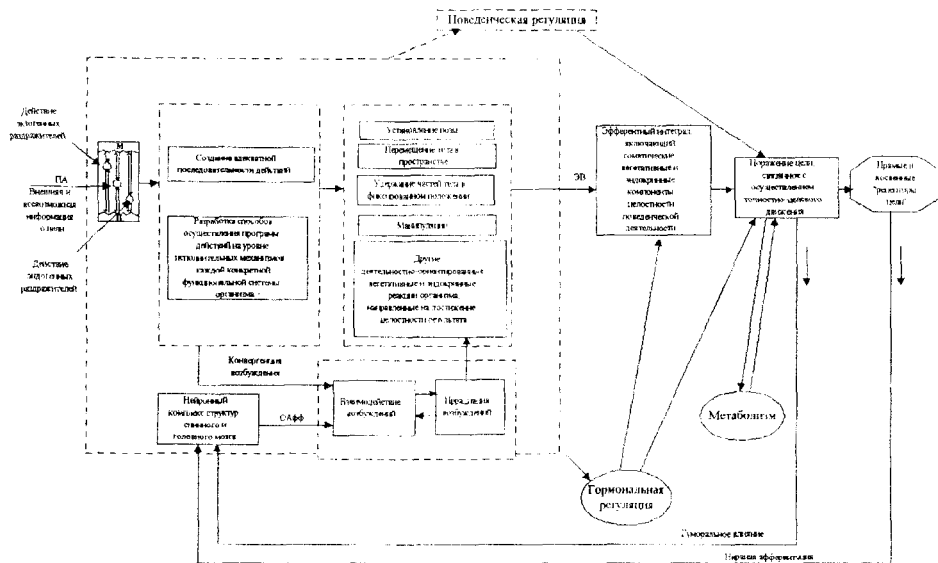


Рис.1. Функциональная система гомеостатичности, регулирующая психофизиологические механизмы адаптации точно-целевого действия (подробнее в тексте)

Информация о выше отмеченном опыте заключена в *аппарате памяти* (П). Результаты сопоставления внешних воздействий в виде сигналов о цели, ведущей мотивации и вышеопределенной памяти поступают в *аппарат для принятия решений*. Важнейшим компонентом исполнительных программ служат разнообразные движения: установка позы, перемещение тела в пространстве, удержание частей тела в фиксированном положении, манипуляции. Сами движения сопровождаются другими деятельностью-ориентированными вегетативными и эндокринными реакциями организма, направленными на достижение целостности результата. Эфферентный

синтез заканчивается формированием *общего эфферентного интеграла*, который представляет собой *целостное точностно-целевое действие* и включает соматические, вегетативные и эндокринные компоненты *целостной поведенческой деятельности*.

Если *результаты* поражения цели связаны с прикосновением либо давлением, т.е. осязаемом контакте с целью, то возникает вполне определенное мышечное чувство на основе импульсов, поступающих в ЦНС от *рецепторного аппарата* опорно-двигательной системы. Эта импульсация дает возможность ЦНС корректировать процесс выполнения *точностно-целевого движения*. Импульсация от мышц входит в состав комплексной обратной афферентации о параметрах *этапных и конечного результата* действия. Каждая динамическая программа эфферентного синтеза оценивается собственным аппаратом акцептора результатов действия. Здесь АРД функциональной системы ПУ *точностно-целевого движения* является метасистемой по отношению к этим аппаратам. Благодаря активности нейронных комплексов в *акцепторе результатов действия* функциональной системы ПУ происходит генерализованное сличение информации, поступившей в аппарат АРД, с информацией, зафиксированной в аппарате афферентного синтеза и в программе ПУ *точностно-целевого движения*.

В случае несовпадения вышеотмеченных программ и действия, *точностно-целевое движение* с учетом корректировки вновь будет повторено. Последнее действие может идти посредством иррадиации возбуждений с последующей конвергенцией их отдельному нейрону, отражая принцип *мультипликации* (умножения) нервных импульсов. Он проявляется в том, что группа нейронов может значительно увеличивать количество импульсов возбуждения на выходе, входящей в ее состав отдельной нервной клетки, по сравнению с ее входом (Данилова Н.Н., 2000). Вышесказанное лишний раз подтверждает, что возможных команд корректирования, равно как и путей программирования и обеспечения ПУ актов *точностно-целевого движения* – множество, если не бесконечно.

Из предложенного выше схематического обоснования деятельности рассматриваемой ФС, осуществляющей ПУ *точностно-целевого движения*, видно, что одним из составных компонентов ее результата является *оценочная функция*. Она четко представляется как психофизиологическая функция оценки адекватности ПУ акта в сопровождении *точностно-целевого движения*, его соответствия внутренним потребностям спортсмена, связанным с точным и устойчивым к деятельности СФ

поражением цели. Достижение *конечного результата* в деятельности данной ФС заключается в поддержании оптимальных величин ПУ точностно-целевых показателей в движении. Данное действие рассматриваемой ФС направлено на позитивную организацию и регуляцию в своем взаимодействии адаптивно устойчивой деятельности (реакции) всех составных компонентов целостности организма к эндо- и экзогенным возмущениям негативного характера. Отражением такой адаптивно устойчивой деятельности (реакции) могут служить ПУ психофизиологические механизмы, регулирующие точностно-целевые движения и поддерживающие тем самым адаптацию всех составных компонентов целостности организма спортсмена.

Разница в динамике показателей исследуемых групп, отмеченная выше, свидетельствует о том, что как минимум в 1,5 раза у представителей испытуемой группы увеличиваются результирующие показатели ЦТ. Это также говорит, что у специально тренированных спортсменов как минимум в 3,6 раза снижается степень влияния СФ на ЦТ, оцененная по абсолютному уменьшению вероятности попадания в заданную область, и в 4,5 раза снижается та же степень того же влияния на ту же точность, но оцененная по относительному уменьшению указанной вероятности в процентах.

Исследование *синхронизации механической и биоэлектрической функций миокарда* показало, что у специально тренированных спортсменов подростковой возрастной квалификационной группы (ПВКГ) (1-я группа) на 30 с. и 60 с. нагрузки возникает выраженное уменьшение механической систолы желудочков и в то же время имеет место относительное удлинение электрической систолы. Последнее обуславливается выраженным учащением сердечбиений. Здесь происходит укорочение сердечного цикла в момент, когда продолжительность электрической систолы либо не меняется, либо уменьшается незначительно. С этим процессом мы связываем относительное увеличение отклонения электрической систолы к сердечному циклу.

Данный механизм проявляется и в заметном росте систолического показателя ($\frac{QT}{R-R}$), что характерно отличает динамику колебания процентов от фонового значения по отношению к менее интенсивному увеличению этого же показателя в других возрастных квалификационных группах. Описанный выше процесс также оказывает влияние на уменьшение механо-электрического коэффициента (МЭК) в 1-й группе. Дальнейшее увеличение нагрузки (120 с. и 180 с.) вызвало еще больше уменьшение

продолжительности механической систолы. Если в среднестатистическом значении по 1-й группе оно составило уменьшение на 0,07 с., то некоторые индивидуальные значения на нагрузку 180 с. составляли изменения в этом же направлении до 0,10-0,12 с. В тот же момент длительность электрической систолы заметно укорачивалась, достигая наименьшего относительного значения только при наибольшей и самой продолжительной нагрузке (180 с.), где среднестатистическая величина по 1-й группе изменилась в сторону уменьшения на 0,03 с. Прогрессивное увеличение нагрузки отражалось в реакции сердца спортсменов 1-й группы ярким увеличением ЧСС (от 94 уд. в мин. в покое до 144 уд. в мин. при нагрузке 180 с.) и в дальнейшем уменьшении МЭК (от 0,93 ед. в покое до 0,79 ед. при нагрузке 180 с.). Последнее изменение ярко отражает гетерохронность (асинхронность) механических и электрических процессов в миокарде желудочков обследуемых. Следовательно, анализируемое изменение данных величин происходит в одном направлении.

У представителей юношеской возрастной квалификационной группы (ЮВКГ) специально тренированных спортсменов и молодежной возрастной квалификационной группы (МВКГ) (2-я и 3-я группа соответственно) механическая и электрическая систола укорачивается во времени в соответствии со степенью укорочения полного сердечного цикла ($R-R$), адекватно прогрессирующего по мере увеличения нагрузки от 30 с. до 180 с. При этом МЭК меняется незначительно, снижаясь от 0,04 ед. до 0,06 ед. Изменение гемодинамической (электромеханической) систолы ($Q-II \text{ тон}$) происходит в зависимости и полном соответствии с динамикой продолжительности сердечного цикла. Здесь по мере прогрессивного нарастания нагрузки на спортсменов происходит учащение ЧСС, правда, в менее выраженных пределах, чем у спортсменов 1-й группы, где меньшее значение в величине проявления имеют участники 3-й группы. Отсюда и соответствующее (менее значимое в величинах у спортсменов 3-й группы) незначительное уменьшение систолического коэффициента ($\frac{Q-II \text{ тон}}{Q-T}$), а также незначительное колебание ($\pm 0,02$ с.) интервала ($T-II \text{ тон}$). Это не даст проявляться гетерохронности механической и электрической деятельности сердца спортсменов ЮВКГ и МВКГ в условиях прогрессивно возрастающей нагрузки, несмотря на наличие во 2-й и 3-й группе различных по знаку величин.

Фокусируя свой взгляд на клеточный уровень управления сокращением сердечной мышцы, имеем все основания для представления ФС помехоустойчивости, регулирующей клеточные механизмы адаптации сердечной деятельности у обследуемых. *Пусковой афферентацией* у данной ФС может являться изменение метаболизма в сердечной мышце в процессе диастолы (рис.2).

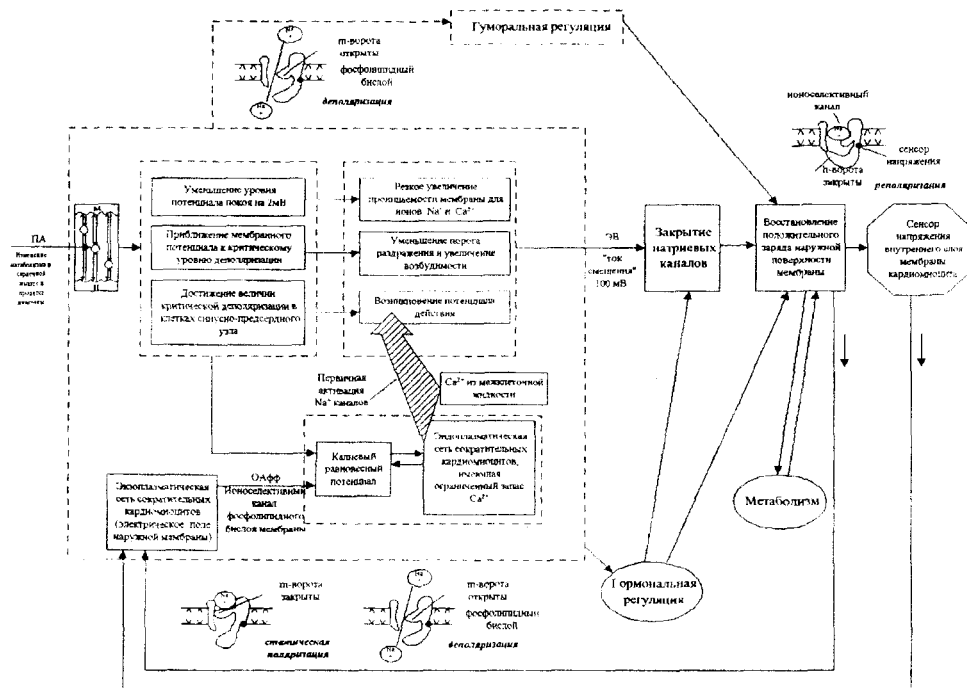


Рис.2. Функциональная система помехоустойчивости, регулирующая клеточные механизмы адаптации сердечной деятельности спортсменов (пояснения в тексте)

Пусковая афферентация поступает в аппарат афферентного синтеза. Последний представляется нам в виде калиевого равновесного потенциала, где примером ведущей и актуальной потребности (*ведущей мотивации-М*) вполне может служить стремление кардиомиоцита к статической поляризации, т.е. к выравненному балансу или наличию постоянной разницы потенциалов между наружной и внутренней поверхностями собственной клеточной мембраны и цитоплазмой. Более того, информация о подобном

балансе закреплена у клетки синусно-предсердного узла на уровне генетической памяти (Судаков К.В., 2000) и, следовательно, определяет стремление кардиомиоцита к сохранению необходимого биоэлектродвижущего потенциала (информации, имеющейся в аппарате памяти -П). Мембранный потенциал в процессе увеличения метаболизма сменяется уменьшением уровня потенциала покоя. Таким образом, мембранный потенциал начинает постепенно уменьшаться. Начинает формироваться аппарат для *принятия ПУ решения*, который перерастает в конкретные *программы ПУ действия*. Уменьшение уровня потенциала покоя на 2 мВ соответственно приводит к резкому увеличению проницаемости мембраны – например, вначале для ионов Na^+ , а позднее для ионов Ca^{2+} . В результате этих процессов мембранный потенциал приближается к критическому уровню деполяризации, что сопровождается уменьшением порога раздражения и увеличением возбудимости.

При достижении величин критической деполяризации в клетках синусно-предсердного узла возникает *эфферентное возбуждение* в виде потенциала действия. Его амплитуда составляет 100 мВ (“ток смещения”). Данное эфферентное возбуждение приводит к закрытию натриевых каналов, которое и представляет *ПУ действие*. С осуществлением данного действия положительный заряд (*результат ПУ действия*) наружной поверхности мембраны восстанавливается, о чем сигнализирует сенсор напряжения фосфолипидного бислоя ионоселективного канала (*рецептор ПУ результата*).

Аппарат параметров результата рассматриваемого ПУ действия представляет из себя электрическое поле наружной мембраны и формирует эктоплазматическую сеть сократительных кардиомиоцитов. По условной системе обратной афферентации (ОАФФ) информация о электрическом поле наружной мембраны вновь попадает во внутреннюю поверхность клеточной мембраны и цитоплазму кардиомиоцита. Таким образом, *путем обратной афферентации* является ионоселективный канал фосфолипидного бислоя мембраны клетки синусно-предсердного узла. Акцептор результатов ПУ действия начинает свою работу.

Как видно из представленной ФС, именно акцептор результатов ПУ действия данной системы участвует в определении длительности и амплитуды потенциала действия. Поскольку два последних параметра потенциала действия в сердечной мышце связаны со степенью увеличения проницаемости мембран сократительных

кардиомиоцитов для ионов кальция, то и работа АРД всецело зависит от деятельности этих ионов. Таким образом, первичная активация натриевых каналов и развитие потенциала действия активизирует зависимые от натрия кальциевые каналы. Через последние поступает кальций из межклеточной жидкости, а также из собственной эндоплазматической сети – источника эндогенного кальция. Ионы кальция в кардиомиоците соединяются с регуляторным кальций-реактивным белком *тропомином* и *тропомозином*. В результате повышается АТФазная (аденозинтрифосфатазная) активность поперечных мостиков тяжелого миозина, что обеспечивает образование актомиозинового комплекса и увеличение количества активных единиц, обеспечивающих скольжение нитей актина.

Наличие калиевого равновесного потенциала в АРД завершает ПУ деятельность, рассмотренной нами ФС. В этом случае проявляется статическая поляризация. Отсутствие калиевого равновесного потенциала включает в работу первичную активацию натриевых каналов. Последняя совместно с эндоплазматической сетью сократительных кардиомиоцитов провоцирует возникновение повторного потенциала действия. Участвуя в ионных механизмах потенциала действия сократительных кардиомиоцитов, рассматриваемая нами ФС имеет вторую важную сторону результата деятельности. Данная сторона представляет оценочную функцию ПУ системы. Так, например, активно реализуясь через процессы АРД, представленная ФС оценивала уровень и характер электрического поля как на внутренней, так и на наружной поверхности мембраны клеток синусно-предсердного узла.

Полезный приспособительный результат, рассматриваемой ФС помехоустойчивости, заключается в регулировании уровня длительности и амплитуды потенциала действия в клетке синусно-предсердного узла. Подобное действие направлено на позитивную организацию и регуляцию в своем взаимодействии полной синхронизации механических и электрических процессов в миокарде спортсменов.

Исследования *адаптационности координации функций дыхания и кровообращения при предельно напряженной физической работе* показали, что значительные нагрузки, моделированные при напряженной мышечной работе в течение 15-ти минут на велоэргометре (ВЭМ), вызвали существенные и длительные гипоксемические сдвиги у всех обследуемых спортсменов. Однако, процент оксигенации крови (HbO_2) у представителей испытуемой группы снижался в среднем на

15% ($p < 0,05$), тогда как производительность движений (А) уже на 7-ой минуте работы была значительно выше (в среднем на 20% ($p < 0,05$)), нежели чем у спортсменов контрольной группы. У последних снижение работоспособности (А) на 1 Вт отмечалось уже при гипоксемическом сдвиге на 3% ($p < 0,05$), где показатель МПК (O_2) у представителей контрольной группы был выше на 0,5 мл/мин., а ЛВ на 20 л/мин. выше ($p < 0,05$), нежели чем у айкидоистов испытываемой группы.

Проанализировав изменение исследуемых величин в процессе восстановления, есть все основания заключить, что специально тренированные спортсмены восстанавливаются быстрее и в более узких границах динамики указанных выше параметров. Это обстоятельство свидетельствует не только о положительном результате тренированности айкидоистов испытываемой группы, но и о высокой экономичности в реализации исследуемых функций их организма при околопредельных физических нагрузках, а также об их высокой энергосберегающей способности, а с ней и более долгосрочной возможности сохранения резервных функций организма.

Говоря о возможных психофизиологических механизмах, посредством которых ФС помехоустойчивости участвует в адаптации РС спортсменов, необходимо отметить, что примером ведущей и актуальной ПУ потребности вполне может служить *ПУ мотивация* (М), связанная, прежде всего, с предыдущим (устойчивым либо неустойчивым) опытом в регуляции респираторных функций, т.е. информацией, имеющейся в *аппарате памяти* (П) афферентного синтеза РС (рис.3).

Подобный путь рассмотрения подводит к тому, что процессы *афферентного синтеза* в ФС помехоустойчивости респираторных функций (возьмем для примера легочную вентиляцию) происходят с участием разных структур мозга и сами системно организованны. Так *аппарат для принятия ПУ решений*, которые затем трансформируются в конкретные *программы ПУ действия*, структурно представляет из себя: кору большого мозга, участвующую в произвольных поведенческих реакциях; эмоциональные зоны лимбико-ретикулярного комплекса, определяющие эмоциональные реакции; структуры среднего мозга и мозжечка, приурочивающие дыхание к движению; структуры продолговатого мозга, определяющие ритмичность дыхания; спинальные центры диафрагменной и межреберной мышц, принимающие участие в организации дыхательных движений.

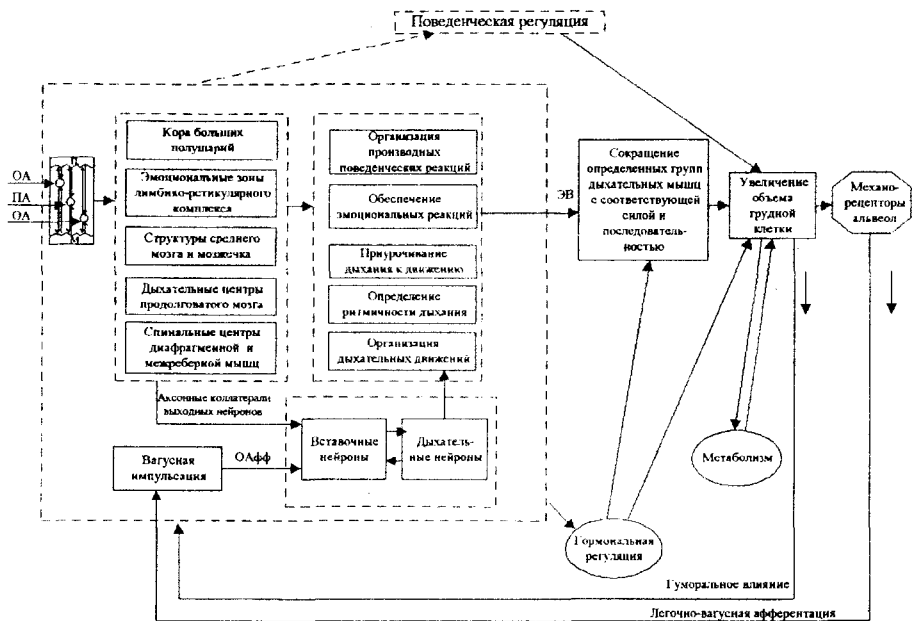


Рис.3. Функциональная система помехоустойчивости, регулирующая психофизиологические механизмы адаптации легочной вентиляции спортсменов. (пояснения в тексте)

Афферентный синтез нервных и гуморальных возбуждений на структурах мозга в каждый конкретный момент формирует эфферентные ПУ команды (эфферентное возбуждение – ЭВ), обеспечивающие должный объем ЛВ и необходимые для удовлетворения существующей ПУ потребности. Возбуждение нервного центра рассматриваемой ФС помехоустойчивости как результат обработки сигнализации о дыхательной ПУ потребности перерастает в ПУ действие. Последнее представляет из себя сокращение конкретных групп дыхательных мышц с определенной силой и последовательностью, что сопровождается увеличением амплитуды и снижением частоты дыхания соответственно. На этом этапе функционирования рассматриваемой ПУ системы начинают формироваться обратные связи. Источником возбуждения в системе обратных связей является результат. Он наступает при сокращении дыхательных мышц: идет увеличение объема грудной клетки, приводящее к тому, что в

легкие поступает именно то количество атмосферного воздуха, которое необходимо для удовлетворения дыхательной ПУ потребности. *Обратная афферентация* о количестве поступающего в легкие воздуха осуществляется на основе легочно-вагусной афферентации: от механорецепторов альвеол по блуждающим нервам она направляется в нервный центр ФС помехоустойчивости.

Фактически посредством вагусной импульсации формируется *аппарат параметров результата* ПУ действия. Он получает информацию о количестве поступившего в легкие воздуха. Данная информация по системе обратной афферентации (ОАФФ) в виде конкретных возбуждений поступает в аппарат *акцентора результатов ПУ действия*. Последний находится в дыхательном центре КРС и также системно входит в нервный центр ФС помехоустойчивости. Структурно представляя из себя нейронную организацию, АРД определяет «соответствие-несоответствие» поступившего в легкие воздуха с запрограммированным. Было установлено (Поляниц В.А., 1984), что среди двигательных нейронов имеются нейроны, посылающие «команду» к двигательным мышцам, и нейроны вставочные, на которые конвергируют несколько разнородных возбуждений. Одним из них является возбуждение, которое приходит по аксонным коллатералям выходных нейронов, имеющих прямые аксонные связи со спинальными центрами диафрагменной и межреберных мышц. По существу это возбуждение отражает «копию команды», посылаемой нервным центром ПУ системы о получении определенного количества воздуха в легкие. Другое возбуждение, воспринимаемое вставочными нейронами, поступает по блуждающим нервам в виде обратной афферентации от рецепторов растяжения легких. Эта обратная афферентация несет информацию о количестве поступившего в легкие воздуха, т.е. о параметрах уже полученного результата. И если по каким-либо причинам в легкие не поступает нужное количество воздуха, то нервный центр рассматриваемой ПУ системы немедленно получит информацию о возникшем рассогласовании и будет перестраивать свою работу в соответствии с вновь образуемой ПУ потребностью.

Все вышесказанное подводит к тому, что достижение конечного результата в деятельности ФС помехоустойчивости респираторных функций заключается в поддержании оптимальных величин ПУ дыхательных показателей организма, направленных на позитивную организацию и регуляцию в своем взаимодействии

адаптивно устойчивой деятельности (реакции) всех составных компонентов целостности РС к эндо- и экзогенным возмущениям негативного характера.

ВЫВОДЫ

1. Раскрыты особенности становления и развития психофизиологической проблемы индивидуальности человека и показано, что функциональная система является *объективной основой отражения психофизиологической адаптации человека в спорте*;
2. Определена интеграция информационного и функционального подходов на базе общесистемных закономерностей, формирующая *новый системообразующий подход* в анализе не только информационных процессов, но и функциональных явлений, вызываемых этими процессами в сложных системах развития и функционирования организма в спорте (т.е. явлений двух разных уровней в *едином концептуальном плане*);
3. Расширена семантика *помехоустойчивости*, выводящая данное понятие из узкотеоретического аспекта интерпретации в самый широкий практический смысл, определяя *помехоустойчивость организма* и его составных функциональных систем к воздействию внешне- и внутрисредовых возмущений в виде единого интегративного целого;
4. Сформированы и сформулированы *методологические положения теории отражения помехоустойчивости как функциональной системы*. Экспериментально доказано, что помехоустойчивость может быть представлена и рассмотрена как *системное функциональное объединение различно локализованных структур и процессов, позитивно организующих и регулирующих в своем взаимодействии устойчивые психофизиологические механизмы адаптации всех составных компонентов целостности организма к эндо- и экзогенным возмущениям негативного характера*.
5. Определено, что обеспечение устойчивых адаптивных соотношений между организмом и средой в процессе спортивной деятельности целесообразно осуществлять посредством научно обоснованного моделирования психофизиологических воздействий на спортсмена в комплексе с методами упражнений, контроля, открытых перспектив и поощрения. Подтверждено, что метод

упражнения способствует увеличению уровня психоэмоциональной подготовленности спортсмена; углублению интеллектуальных функций в управлении его движениями; повышению качества реализации точностных действий в вероятностных и детерминированных условиях спортивной деятельности; тренированности и расширению адаптивных способностей сердечно-сосудистой и респираторной систем;

6. Целенаправленное развитие (тренировка) помехоустойчивости организма в процессе многолетних занятий спортом позволяет:

а) на 14,2% ($p < 0,05-0,01$) расширить психофизиологический потенциал тренировочно-состязательной деятельности единоборцев, где рост показателей их сенсомоторных реакций увеличивался на 10,2% ($p < 0,05-0,01$), а интеллектуальных функций – на 18,3% ($p < 0,01$) относительно контрольных значений;

б) снизить степень влияния возмущений, оцениваемую по относительному уменьшению вероятности попадания в процентах ($\delta\%$), на целевую точность у более квалифицированных спортсменов в условиях моделирования психоэмоционального напряжения на 26% относительно контрольных значений. Тот же показатель в тех же условиях у менее квалифицированных спортсменов уменьшить на 30%. В стандартных учебно-тренировочных условиях – уменьшить на 20% и 16% соответственно;

в) в 1,5 раза ($p < 0,05$) относительно контрольных величин уменьшить период восстановления продолжительности фаз систолы и диастолы после статической мышечной нагрузки;

г) увеличить продолжительность диастолы сердца обследуемых испытуемой группы, регистрируемую при анализе ее фазовой структуры, в состоянии покоя на 15% (на 0,103 с.) ($p < 0,01$) относительно значений у лиц, не занимающихся спортом, а при выполнении динамических мышечных нагрузок – на 19,3% (на 0,037 с.) относительно значений у лиц, не занимающихся спортом, и на 14,5% (на 0,029 с.) относительно величин контрольной группы спортсменов;

д) согласно сравнительных данных полугодового обследования в 1,5 раза относительно контрольных значений увеличить результирующие показатели целевой точности спортсмена;

е) в аналогичных условиях – в 3,6 раза снизить влияние сбивающих факторов на целевую точность, оцениваемую по абсолютному уменьшению вероятности попадания в

заданную область, и в 4,5 раза уменьшить то же влияние на ту же точность, но оцениваемую по относительному уменьшению указанной вероятности в процентах. Спортсмены испытуемой группы показали максимальное снижение данных величин уже на втором месяце обследования, тогда как спортсмены контрольной группы – только к шестому;

ж) при 20% ($p < 0,05$) увеличении работоспособности на велоэргометре снизить процент оксигенации крови в среднем на 15% ($p < 0,05$) относительно контрольных значений.

7. Установлено, что влияние развития помехоустойчивости на регуляцию психофизиологических механизмов адаптации спортсменов к нагрузкам полисистематического характера заключается в более быстром увеличении целевой точности спортсменов, долговременной адаптации механизмов синхронизации механической и биоэлектрической функции миокарда, а также наиболее согласованной и экономичной координации функций дыхания и кровообращения при предельно напряженной физической работе относительно контрольных величин.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Программирование помехоустойчивости спортсмена осуществлять с использованием следующих теоретических и концептуальных положений:

а) всякий аспект (предмет, процесс, явление) помехоустойчивости функциональных процессов организма человека в спорте можно рассматривать как некую функциональную систему;

б) данная система может восприниматься как некая метасистема, состоящая из целого (разного) рода иных функциональных систем;

в) функциональная система помехоустойчивости объективно возникает и функционирует в зависимости от сущности определенных оснований (предпосылок);

г) помехоустойчивость, будучи функциональной системой, определяется целостностью учета множества особенностей других систем, используемых в ее построении и функционировании;

д) сама помехоустойчивость, как определенным образом структурированная данность (целостность), в состоянии выдержать только те нагрузки, которые способны в совокупности выдержать ее составные части;

- е) функциональная система помехоустойчивости постоянно внутренне и внешне изменяется (развивается);
- ж) отдельные части единой метасистемы помехоустойчивости организма в своем функционировании ориентированы на генетически определенный приоритет выполнения конкретной психофизиологической функции.
2. Для определения помехоустойчивости организма к разрушающему действию сбивающих факторов использовать показатели реакции и развития следующих функциональных систем: нервной и нервно-мышечной (ССР на свет, звук, условия дефицита времени; результаты работы на красно-черной таблице и кольцах Ландольта; величина распределения и интенсивности внимания; объем зрительной памяти, точность усилий на динамометре; треметрия; время реакции на движущийся объект, точность восприятия временных интервалов; различные показатели целевой точности: P , $T\%$, ΔP , $\delta\%$); сердечно-сосудистой (ЧСС, АД, а также комплексные ЭКГ-, ВКГ-, СКГ-, ФКГ- показатели); респираторной ($HbO_2\%$, ЛВ, МПК и др.).
3. Развивать рецепторный аппарат функциональной системы помехоустойчивости организма (как врожденной, так и выработанной в процессе специфической деятельности) путем применения предложенной технологии в вероятностных условиях детерминированных ситуаций полисвязательного характера. Данные действия направлять на увеличение скорости приема и переработки информации; снижение восприимчивости нервной системы к неспецифическим раздражителям; повышение мобильности и пластичности нервно-мышечной системы; расширение механизмов регуляции и координации (синхронизации) сердечно-сосудистых и респираторных функций.
4. Учитывая, что каждый приспособительный эффект функциональной системы помехоустойчивости организма является результатом не абстрактного, а конкретного (целенаправленного) действия, совершаемого организмом, формировать поток обратных афферентаций с учетом: расширения психоэмоциональной подготовленности; углубления интеллектуальных функций в управлении движениями; тренированности двигательной чувствительности; детального вырабатывания дифференцированной способности нервных и нервно-мышечных окончаний (мышечного усилия и т.д.); развития точного восприятия временных и

пространственных параметров движения; становления точно-целых движений; увеличения тренированности и адаптивных способностей нервной, нервно-мышечной, сердечно-сосудистой и респираторной систем.

5. Проводить психофизиологические мероприятия, связанные с повышением помехоустойчивости организма квалифицированных айкидонистов с учетом: комплексности в действии сбивающих факторов, характерных для их тренировочно-состязательной деятельности; индивидуальных психофизиологических особенностей спортсменов; выполнения всех гигиенических правил организации и проведения тренировки в сочетании с систематическим медико-биологическим и психолого-педагогическим контролем за развитием и совершенствованием адаптивных возможностей (физических способностей и качеств) организма (занимающихся); осуществления применяемого комплекса психофизиологических методов и средств в едином цикле с их общей подготовкой к ответственным выступлениям в условиях вероятностных и детерминированных ситуаций.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Учебно-методические работы и монографии:

1. Единая спортивная классификация в айкидо Тенсинкай / Южно-Урал. гос. университет. Урал. гос. акад. физ. культуры. Интерн. федерация айкидо Тенсинкай. – Челябинск: Экодом, 1999. – 52 с.
2. Образовательный стандарт для средних учебных заведений (дополнительное образование). Айкидо Тенсинкай / Южно-Урал. гос. университет. Урал. гос. акад. физ. культуры. Интерн. федерация айкидо Тенсинкай. – Челябинск: Экодом, 1999. – 67 с.
3. Психодинамическое определение мозговой организации эмоциональной сферы человека. – Челябинск: Экодом, 2000. – (Серия: Наука и цивилизация-XXI век). – 168 с. (с соавт.)
4. Психофизиологические основы повышения помехоустойчивости движений спортсменов. – Челябинск: Экодом, 2000. – (Серия: Наука и цивилизация-XXI век). – 124 с.

Публикации в центральной печати:

5. Синхронизация механической и биоэлектрической функций миокарда при интенсификации состязательных нагрузок у айкидонистов различных возрастных квалификационных групп // Теория и практика физической культуры. – 2000. – №4. – С.20-23.
6. Влияние эмоциогенных воздействий на продуктивность и качество кратковременного запоминания у больных с локальным поражением структур головного мозга // Образование и наука: Изв. Урал. отд. Рос. акад. образования. Журн. теорет. и приклад. исслед. – 2001. – №6(12). – С.55-64.
7. Оксигенация артериальной крови и изменение газового состава альвеолярного воздуха у айкидонистов в зависимости от положения тела // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 1. – С.21-23.
8. Особенности фазовой структуры диастолы сердца в свете анализа устойчивости сердечно-сосудистой системы к действию // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 6 – С.21-24.

9. Устойчивость к эмоциогенным воздействиям в свете анализа новых показателей, характеризующих психодинамический аспект когнитивной сферы // Образование и наука: Изв. Урал. отд. Рос. акад. образования. Журн. теорет. и приклад. исслед. – 2001. – № 5(11). – С. 85-93.

Материалы международных научно-практических конференций:

10. Динамика вегетативных сдвигов механизма регуляции кардиоритма детей с ДЦП на занятиях по айкидо // Спорт и личность: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. / Под ред.: А.В.Еганова, Е.В.Елисеева, А.Е.Миллера. – Челябинск, 1999. – Ч.II. – С.67-71.
11. Динамика восприятия временных интервалов у спортсменов айкидо различной квалификации // Спорт и личность: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. / Под ред.: А.В.Еганова, Е.В.Елисеева, А.Е.Миллера. – Челябинск, 1999. – Ч.II. – С.49-52.
12. Динамика ряда показателей психофункционального состояния квалифицированных айкидонистов в турнирных условиях спортивной деятельности // Спорт и личность: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. / Под ред.: А.В.Еганова, Е.В.Елисеева, А.Е.Миллера. – Челябинск, 1999. – Ч.II. – С.56-58.
13. Определение степени влияния занятий айкидо на точностные движения детей с церебральным параличом // Открытый мир: Сб. материалов междунар. науч. практ. семинара по адаптивной двигательной активности под эгидой Комитета по развитию спорта Совета Европы. – Москва, 1999. – С.29-31.
14. Развитие точностных действий в вероятностных и детерминированных условиях как средство оптимизации учебно-тренировочного процесса в айкидо // Спорт и личность: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. / Под ред.: А.В.Еганова, Е.В.Елисеева, А.Е.Миллера. – Челябинск, 1999. – Ч.II. – С.34-38.
15. Точность восприятия временных интервалов у спортсменов айкидо // Спорт и личность: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. / Отв. ред. А.Н.Попов. – Челябинск, 1999. – Ч.I. – С.33-35.

Материалы региональных научно-практических конференций:

16. Определение степени влияния ответственности состязания на точностные действия детей с церебральными параличами, занимающихся айкидо // Проблемы абилитации детей и подростков с детскими церебральными параличами: выбор образовательных приоритетов: Сб. материалов III регион. науч. практ. конф. (Тез. пленарного заседания). – Челябинск, 1998. – С.27-38.
17. Повышение надежности функциональной системы движений детей с церебральными параличами путем развития их координационных способностей на занятиях по айкидо // Проблемы абилитации детей и подростков с детскими церебральными параличами: выбор образовательных приоритетов: Сб. материалов III регион. науч. практ. конф. (Тез. выст. на секции двигательной абилитации детей). – Челябинск, 1998. – С.26-35.
18. Динамика треметрических показателей спортсменов айкидо различной квалификации в меняющихся условиях спортивной деятельности // Научно-методическое обеспечение физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры: Сб. науч. тр. / УралГАФК; СПб НИИФК. – Челябинск, 1999. – Вып. 3, 4.1. – С.15-20.
19. Динамика частоты сердечбиений у спортсменов айкидо различной квалификации в меняющихся условиях спортивной деятельности // Научно-методическое обеспечение физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры: Сб. науч. тр. / УралГАФК; СПб НИИФК. – Челябинск, 1999. – Вып. 3, 4.1. – С.25-31.
20. Изменение времени реакции на движущийся объект у спортсменов айкидо в различных условиях спортивной деятельности // Научно-методическое обеспечение физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры: Сб. науч. тр. / УралГАФК; СПб НИИФК. – Челябинск, 1999. – Вып. 3, 4.1. – С.5-11.

Материалы областных и межвузовских научно-практических конференций:

21. Активные занятия физической культурой и спортом как оптимальное средство биосоциальной адаптации коррекционно-компенсаторных функций детей с ДЦП //

- Профилактика и реабилитация в медицине и спорте: Сб. науч. тр. II обл. конф. / Под ред. А.Э.Батуевой. – Челябинск, 1999. – С.66-68.
22. Программа действий по организации уральского регионального специального олимпийского комитета Special Olympic International // Профилактика и реабилитация в медицине и спорте: Сб. науч. тр. II обл. конф. / Под ред. А.Э.Батуевой. – Челябинск, 1999. – С.68-70. (с соавт.)
 23. Медикодиагностические особенности физиологической оценки изменений миокарда высококвалифицированных айкидоистов в процессе увеличения тренированности // Образование. Здоровье. Спорт: Материалы III обл. межвуз. науч. практ. конф. / Под ред. В.С.Быкова. – Челябинск, 2000. – С.130-136.
 24. Универсальный показатель динамики функциональных значений при заданных нагрузках в спорте // Образование. Здоровье. Спорт: Материалы III обл. межвуз. науч. практ. конф. / Под ред. В.С.Быкова. – Челябинск, 2000. – С.127-130.
 25. Влияние гетерогенной интерференции на продуктивность запоминания различных вербальных значений по их эмоциональной значимости // Профилактика и реабилитация в медицине и спорте: Сб. науч. тр. III обл. конф. / Под ред. А.Ю.Хребтовой. – Челябинск, 2001. – С. 17-20. (с соавт.)
 26. Динамика запоминания слов у лиц с поражением внелобных отделов больших полушарий головного мозга в условиях про- и ретроактивной интерференции // Профилактика и реабилитация в медицине и спорте: Сб. науч. тр. III обл. конф. / Под ред. А.Ю.Хребтовой. – Челябинск, 2001. – С.14-17. (с соавт.)
 27. Динамика кардиогемореспираторных функций спортсменов в условиях острой гипоксемии // Физическая культура, спорт и туризм: состояние и пути совершенствования: Сб. науч. тр. III городск. межвуз. науч. практ. конф. / Под ред.: В.С.Быкова, Е.В.Елисеева. – Челябинск, 2001. – С.15-18.
 28. Изменение продуктивности запоминания слов в условиях гетерогенной интерференции у больных с поражением лобных долей головного мозга // Профилактика и реабилитация в медицине и спорте: Сб. науч. тр. III обл. конф. / Под ред. А.Ю.Хребтовой. – Челябинск, 2001. – С. 20-22. (с соавт.)
 29. Психофизиологическая интерпретация механизмов координации функции дыхания и кровообращения в спорте // Физическая культура, спорт и туризм: состояние и пути совершенствования: Сб. науч. тр. III городск. межвуз. науч. практ. конф. / Под ред.: В.С.Быкова, Е.В.Елисеева. – Челябинск, 2001. – С.18-22
- Материалы других научно-практических конференций:**
30. Влияние повышенной эмоциональной напряженности на целевую точность спортсменов айкидо // Сборник научных трудов кафедры борьбы / Под ред. А.В.Еганова. – Челябинск, 1998. – Вып. I. – С.37-43.
 31. Механизмы управления движениями спортсменов айкидо различной квалификации // Сборник научных трудов кафедры борьбы / Под ред. А.В.Еганова. – Челябинск, 1998. – Вып. I. – С.29-37.
 32. Влияние ответственности момента на точностные действия спортсменов айкидо // Сборник научных трудов кафедры борьбы / Под ред. А.В.Еганова, А.Е.Миллера. – Челябинск, 1999. – Вып. II. – С.62-67.
 33. Динамика психофизиологического потенциала спортсменов айкидо различной квалификации в экстремальных условиях тренировочно-соревновательной деятельности // Сборник научных трудов кафедры борьбы / Под ред. А.В.Еганова, А.Е.Миллера. – Челябинск, 1999. – Вып. II. – С.37-43.
 34. Развитие координационных способностей и повышение устойчивости двигательного гомеостаза учащихся // Эколого-валеологические аспекты физического воспитания и спортивной тренировки: Сб. науч. тр. / Под общ. ред. А.П.Исаева. – Челябинск, 1999. – С.59-63 (с соавт.)
 35. Айкидо как многоспектральный объект научных исследований // Проблемы и перспективы здравоохранения: Сб. науч. работ / Под ред. А.П.Исаева. – Челябинск, 2000. – Вып. II.

С.171-173.

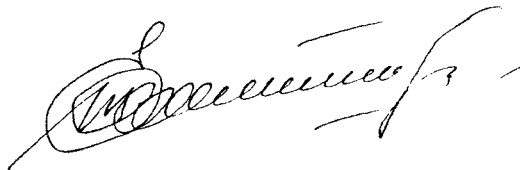
36. Актуализация исследования эмоций на современном этапе развития психофизиологии // Спорт и личность: Сб. материалов науч. практ. конф. / Под ред.: Е.В.Елисеева, А.Д.Сидорова. – Челябинск, 2000. – С.38-40. (с соавт.)
37. Значение физической тренировки для полноценного развития и функционирования организма // Сборник научных трудов кафедры борьбы / Под ред.: Е.В.Елисеева, А.Е.Миллера. – Челябинск, 2000. – Вып. III. – С.35-38.
38. Изменение времени ассоциативной реакции в структуре эмоционально значимых различий // Сборник научных трудов кафедры борьбы / Под ред.: Е.В.Елисеева, А.Е.Миллера. – Челябинск, 2000. – Вып. III. – С.16-24. (с соавт.)
39. Косвенное изучение эмоций в свете когнитивных процессов // Сборник научных трудов кафедры борьбы / Под ред.: Е.В.Елисеева, А.Е.Миллера. – Челябинск, 2000. – Вып. III. – С.50-53.
40. Методика оценки эмоциональной устойчивости в свете динамики соотношения эмоциональной реактивности и адаптации // Спорт и личность: Сб. материалов науч. практ. конф. / Под ред.: Е.В.Елисеева, А.Д.Сидорова. – Челябинск, 2000. – С.51-54. (с соавт.)
41. Научная новизна психодинамического определения мозговой организации эмоциональной сферы человека // Спорт и личность: Сб. материалов науч. практ. конф. / Под ред.: Е.В.Елисеева, А.Д.Сидорова. – Челябинск, 2000. – С.61-63. (с соавт.)
42. О нейропсихологическом подходе к изучению эмоциональных нарушений человека // Проблемы и перспективы здравоохранения: Сб. науч. работ / Под ред. А.П.Исаева. – Челябинск, 2000. – Вып. II. – С.186-191. (с соавт.)
43. Основные направления психодинамического определения мозговой организации эмоциональной сферы человека в свете познавательной деятельности // Спорт и личность: Сб. материалов науч. практ. конф. / Под ред.: Е.В.Елисеева, А.Д.Сидорова. – Челябинск, 2000. – С.68-71 (с соавт.)
44. Резистентность и помехоустойчивость тренированного организма в динамике внешне- и внутрисредовых возмущений // Сборник научных трудов кафедры борьбы / Под ред.: Е.В.Елисеева, А.Е.Миллера. – Челябинск, 2000. – Вып. III. – С.61-68.
45. Специфика запоминания вербальных значений с учетом их эмоциональной значимости // Проблемы и перспективы здравоохранения: Сб. науч. работ / Под ред. А.П.Исаева. – Челябинск, 2000. – Вып. II. – С.207-212. (с соавт.)
46. Специфика функционирования системы дыхания и кровообращения спортсменов айкидо в различных условиях спортивной деятельности // Спорт и личность: Сб. материалов науч. практ. конф. / Под ред.: Е.В.Елисеева, А.Д.Сидорова. – Челябинск, 2000. – С.23-29.
47. Сравнительная характеристика изменения фазовой структуры сердечного цикла при статической физической нагрузке // Проблемы и перспективы здравоохранения: Сб. науч. работ / Под ред. А.П.Исаева – Челябинск, 2000. – Вып. II. – С.178-184.
48. Вариативность влияния эмоционального фактора на продуктивность воспроизведения слов у лиц с поражением лобных структур головного мозга // Проблемы и перспективы здравоохранения: Сб. науч. работ / Под ред. А.П.Исаева. – Челябинск, 2001. – Вып. III. – С.70-76 (с соавт.)
49. Продуктивность воспроизведения слов у здоровых испытуемых в условиях действия сильной про- и ретроактивной интерференции // Проблемы и перспективы здравоохранения: Сб. науч. работ / Под ред. А.П.Исаева. – Челябинск, 2001. – Вып. III. – С. 84-89. (с соавт.)
50. Специфика влияния гетерогенной интерференции на память у больных с поражением височных отделов больших полушарий головного мозга // Проблемы и перспективы здравоохранения: Сб. науч. работ / Под ред. А.П.Исаева. – Челябинск, 2001. – Вып. III. – С.130-137. (с соавт.)

Елисеев Евгений Вадимович

**Помехоустойчивость как функциональная система,
регулирующая психофизиологические механизмы
адаптации спортсмена**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук



ЛР-63374 от 19.02.1998г.

Подписано в печать 19.10.2001 г.

Формат 60х84/16. Усл.печ.л.2,5

Бумага офсетная. Тираж 150 экз.

Отпечатано на ризографе с оригинал-макета
издательства "Экодом" в "Копицентре"

по адресу: 454138, г. Челябинск, Комсомольский пр., 2, ком. 207.