

Г. Ш. Гафиятуллина¹, С. Н. Линченко², Д. А. Чернов³, А. Д. Калоев⁴, К. С. Караханян¹

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Краснодар, Российская Федерация

³Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь

⁴Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ставрополь, Российская Федерация

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ ОПЕРАТОРОВ СЛОЖНЫХ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Введение

В нашей стране начало научных исследований по рассматриваемой проблеме связано с бурным развитием, прежде всего, авиационной техники, усложнением решаемых летчиком задач, увеличением объема требуемых для успешной деятельности профессиональных знаний, необходимостью выработки, закрепления и постоянного повышения навыков пилотирования в работе со сложными авиационными бортовыми комплексами [1].

Естественно, что в настоящее время проблема совершенствования тренажерной подготовки специалистов операторского профиля деятельности вышла за пределы авиационной медицины и является необходимым элементом обучения, в том числе, операторов кораблей ВМФ [2, 3].

Известно, что основной задачей тренажерной подготовки специалиста-оператора является выработка профессионального **навыка** или умения выполнять определенное действие с высокой степенью прогнозирования и оптимальными сенсорными, моторными и вегетативными реакциями [1, 4, 5]. При этом одной из наиболее существенных особенностей формирования навыка является изменение взаимосвязи двигательных, сенсорных и интеллектуальных компонентов деятельности с вегетативным его обеспечением, которое проявляется в динамике **нервно-эмоционального напряжения**, без выявления которого нельзя вскрыть психологическую природу навыка. С некоторым допущением термин «нервно-эмоциональное напряжение» будет использован как интегральная психофизиологическая характеристика функционального состояния специалиста во время работы на тренажере.

Цель

Разработка информативных косвенных (физиологических) критериев оценки эффективности тренажерной подготовки операторов сложных эргатических систем.

Материалы и методы исследования

В ходе выполнения многочисленных стендовых исследований была разработана методика оценки эмоционального напряжения операторов, базирующаяся на регистрации параметров ритмографического исследования, выполняемого непосредственно в процессе работы на тренажере. Ритмографические исследования выполнялись с использованием автоматизированного комплекса «ВНС-Спектр» (РФ).

Для оценки НЭН операторов в процессе выполнения заданий на тренажерах был использован подход Н.И. Саповой [6]. ЧСС регистрируется непрерывно в течение нескольких минут перед началом работы, непосредственно в период нагрузки (тестирующего задания) и некоторое время после ее окончания. В динамике ЧСС выделяется несколько последовательных фаз (рисунок 1).

Все динамические характеристики физиологических показателей делят на три основные группы [6]: амплитудные (учитывают выраженность изменения показателя либо по сравнению с исходным уровнем, либо – со стационарным уровнем во время тестирования), временные (отражают длительность переходных фаз в динамике показателя) и интегральные (характеризуют общую «пульсовую стоимость» фазы или нагрузки в целом). Наличие в динамике ЧСС некоторых «переходных» фаз зависит от сложности выполняемой работы, индивидуальных особенностей тестируемого

К амплитудным параметрам относят: абсолютную величину показателя на стационарном уровне при выполнении тестирующего задания ($\Pi_{исх.}$); «реакцию перерегулирования» (РПР) – величину превышения уровня Π (в случае гипермобилизации физиологических резервов в начале работы); «реакцию» показателя на нагрузку (R_n) – разность Π и исходного значения; «первичную (максимальную) реакцию» ($R_{макс}$) показателя на воздействие (сумму R_n и РПР); в случае если имеет место увеличение абсолютных значений показателя в конце пробы (так называемая фаза «скрытой декомпенсации» – ФСД) – «реакцию» показателя во время этой фазы – $R_{ФСД}$ (разность между значением показателя в этой фазе и Π); в случае наличия фазы «компенсации», когда значения показателя во время восстановительного периода превышает его уровень в конце нагрузки – реакцию «фазы компенсации» – $R_{ФК}$ (величину этого превышения).

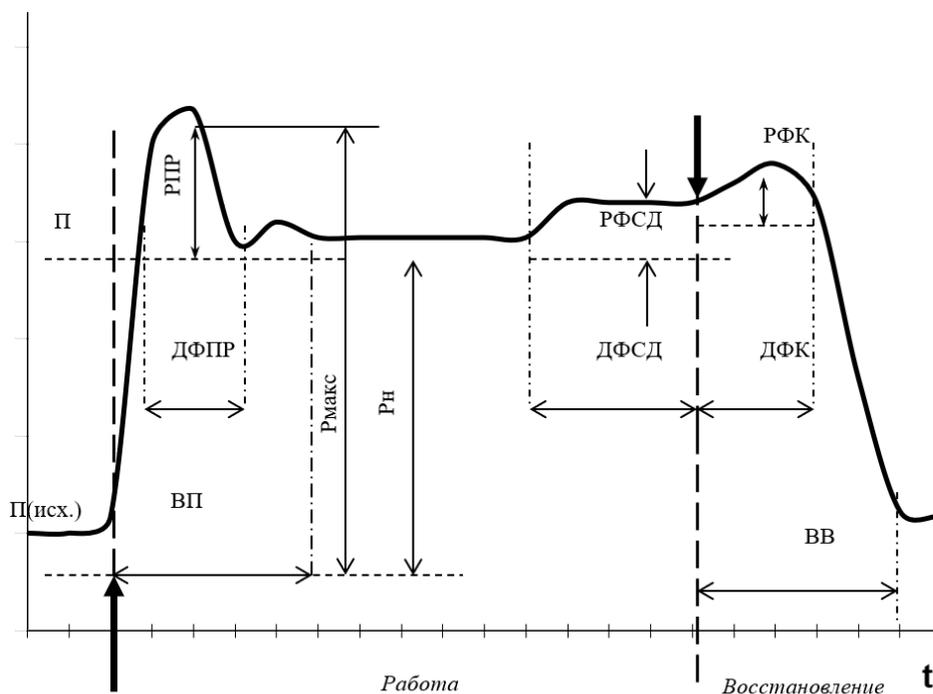


Рисунок 1 – Схематическое изображение динамики ЧСС в течение периода выполнения тренажерных заданий (объяснения в тексте)

Примечание: Стрелками показаны начало и конец работы

Временные характеристики динамики показателя учитывают длительность переходных фаз: фазы «перерегулирования» (ДФПР), фазы «скрытой декомпенсации» (ДФСД),

фазы «компенсации» (ДФК), а также время «переходных процессов» (ВПП) – время перехода показателя на новый устойчивый уровень и время восстановления показателя до исходных значений (ВВ).

Интегральные характеристики – представляют собой «площади регулирования» кривой ЧСС. Рассчитываются планиметрически для выделенных фаз и для нагрузки в целом.

Основной принцип оценки полученных результатов заключается в сравнительном анализе интегральных показателей динамики показателя в период тестирования и в период восстановления: уменьшение «площадей регулирования» ЧСС в переходных и стационарных фазах свидетельствует об оптимизации «физиологической стоимости» деятельности.

Результаты и их обсуждение

Результаты проведенных исследований показали высокую информативность представленного подхода.

Естественно, что исследования и разработка еще более информативных и надежных физиологических критериев, базирующихся, на методике ритмокардиографии (как методе выбора в решении обсуждаемых задач) продолжается.

Выводы

Одним из направлений совершенствования качества тренажерной подготовки операторов является регистрация косвенных критериев работоспособности непосредственно в процессе всего периода деятельности, выделении в структуре работы различных по сложности участков и дифференцированная оценка уровня НЭН на этих этапах работы. Оптимальным вариантом анализа успешности подготовки операторов на тренажере по косвенным критерием является, на наш взгляд, сравнение паттернов динамики психофизиологических показателей тренируемого с имеющимися моделями оптимального «реагирования» на различных этапах тренажерного задания, полученные при обследовании высоко квалифицированных инструкторов-экспертов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Благинин, А. А. Психофизиологическое обеспечение надежности профессиональной деятельности операторов сложных эргатических систем на примере военных летчиков / А. А. Благинин. – СПб.: «Прогресс», 2015. – 148 с.
2. Мосягин, И. Г. Психофизиологическое состояние военно-морских специалистов в процессе адаптации к службе по контракту / И. Г. Мосягин // Вестник Поморского университета. Серия «Физиологические и психолого-педагогические науки». – 2017. – № 1 (11). – С. 58–64.
3. Мосягин И. Г. Концептуальные подходы к развитию морской медицины в Российской Федерации до 2030 года / И. Г. Мосягин // Международный журнал экспериментального образования. – 2017. – № 5 (приложение). – С. 40–42.
4. Ворона, А. А. Формирование профессиональных навыков и нервно-эмоциональной устойчивости у курсантов авиационного вуза в ходе обучения / А. А. Ворона, И. М. Жданько, И. В. Запечникова, В. В. Булавин // Военно-медицинский журнал. – 2017. – Т. 338, № 7. – С. 49–51.
5. Жданько, И. М. Медико-психологические проблемы повышения боевой эффективности, безопасности полетов и сохранения профессионального здоровья летного состава в современных условиях / И. М. Жданько, М. Н. Хоменко, А. А. Ворона и др. // Вестник МНАПЧАК. – 2022. – № 1 (45). – С. 7–12.
6. Сапова Н. И. Комплексная оценка данных ритмокардиографического исследования в покое и при функциональных пробах: методические рекомендации НИИ ПММ /Н.И. Сапова. – СПб., 1993. – 35 с.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Военная кафедра

**ВОЕННАЯ И ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА:
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПРОБЛЕМЫ
ПРЕПОДАВАНИЯ**



**Сборник научных статей
XIII Международной научно-методической конференции
(г. Гомель, 18–21 марта 2025 года)**

**Гомель
ГомГМУ
2025**