

## **О т з ы в**

**официального оппонента Гафиятуллиной Гюзяли Шамилевны,  
доктора медицинских наук, профессора, заведующего кафедрой  
нормальной физиологии федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Ростовский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
на диссертацию Полищука Владимира Владимировича на тему:  
«Совершенствование количественной оценки регуляторно-адаптивных  
возможностей человека», представленную на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук по специальности  
1.5.5. Физиология человека и животных**

### **Актуальность темы исследования**

Одной из задач физиологии является анализ механизмов регуляции органов и систем. При оценке регуляторно-адаптивных возможностей человека используют метод сердечно-дыхательного синхронизма (СДС), который интегрирует модели адаптивных процессов в естественных условиях. В диссертационном исследовании автор совершенствует метод СДС, принимая во внимание факты вегетативного обеспечения разнообразных форм адаптивных и стрессовых реакций, реализуемых при активации висцеральных функций организма. В процессе последовательного развития синхронизации ритмов дыхания и сердца особую роль приобретает точность воспроизведения задаваемого стимулятором ритма дыхания, однако, данный параметр ранее не анализировался. Все вышеизложенное свидетельствует о своевременности заявленной темы исследования, направленного на поиск данных, связанных с решением проблемы адаптации к новым изменяющимся условиям среды в разных проявлениях. Полученные автором результаты показали значение свойства доминанты дыхательного центра в развитии сердечно-дыхательной синхронизации.

Изучение механизмов развития адаптационно-приспособительных реакций, анализ их компонентов и особенностей, причинно-следственных связей между формирующими их факторами, в рамках совершенствования

методики СДС указывают на актуальность диссертационного исследования Полищука Владимира Владимировича.

### **Обоснованность и достоверность результатов исследования**

Основные положения и выводы диссертационного исследования базируются на достаточном количестве материала. Необходимый объём наблюдений ( $n=108$ ), наличие контрольной группы, сформулированные критерии включения и исключения, детальные пояснения с информативными рисунками и таблицами позволяют квалифицировать результаты как достоверные. Положения, выносимые на защиту, выводы и практические рекомендации являются обоснованными.

Автором использованы вариационно-статистические методики анализа результатов, корректных и адекватных сформулированным задачам, которые включали использование непараметрических методов в каждом необходимом случае. Распределение данных было оценено с помощью критерия Шапиро-Уилка. Для анализа данных с распределением, отличным от нормального, использовали критерии Манна-Уитни, Вилкоксона, коэффициент корреляции Спирмена. Повторные сравнения проводили с помощью непараметрического критерия Фридмана, данные представлены в виде медианных значений.

Для достижения цели исследования сформулированы шесть задач.

По теме диссертации автором опубликовано 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, 7 тезисов, 1 свидетельство о регистрации программного обеспечения, 1 патент на полезную модель.

### **Научная новизна исследования**

Автором впервые определена роль этапа воспроизведения заданного ритма дыхания в развитии сердечно-дыхательного синхронизма. При этом показано, что степень соответствия воспроизведённого и заданного ритмов

дыхания является иницирующим звеном, не зависящим от регуляторных адаптационных возможностей организма.

При совместном использовании пробы СДС и регистрации артериального давления было выявлено повышение парасимпатического тонуса: вегетативный индекс Кердо (ВИК) в 83% случаев снизился, в среднем, на 9,5 после проведения теста СДС.

Впервые был сформирован комплекс методик, облегчающих задачу воспроизведения испытуемым задаваемого ритма дыхания, а также модифицирован алгоритм контроля дыхания при проведении теста СДС для повышения эффективности исследования.

Для установления точности воспроизведения заданного стимулятором дыхательного ритма определяли количество дыхательных циклов, необходимых для развития сердечно-дыхательного синхронизма.

Анализируя и сопоставляя данные, полученные автором, с опубликованными в отечественной и зарубежной литературе можно заключить, что представленное исследование имеет все признаки научной новизны.

### **Теоретическая, научная и практическая значимость работы**

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что автор расширил представление о свойстве доминанты дыхательного центра продолговатого мозга и особенностях взаимодействия дыхательного и сердечного центров. Установленные характеристики динамики вегетативного тонуса при проведении пробы СДС углубляют представления о регуляции сердечной деятельности.

Практическая значимость исследования заключается в оптимизации оценки адаптационных возможностей организма человека с помощью совершенствования метода СДС. Предложенное автором модифицирование позволяет сократить время тестирования, повысить его уровень комфорта для испытуемого, увеличить точность воспроизведения задаваемой частоты

дыхания в первой пробе. Созданная автором полезная модель позволит одновременно сочетать СДС с другими методиками для комплексной оценки функционального состояния организма.

Следовательно, автором предложены характеристики интегральных показателей регуляторно-адаптивных механизмов, имеющих высокую прогностическую ценность и полученных посредством пробы сердечно-дыхательного синхронизма.

Оригинальным решением является использование идеомоторной тренировки на основе видеоинструкции для точного воспроизведения ритма дыхания, задаваемого стимулятором, а также применение теста на определение латентного периода простой сенсомоторной реакции для тренировки внимания перед обследованием. Учитывая необходимость целостного подхода для оценки влияния различных факторов на организм человека, усовершенствованная методика СДС может быть использована при анализе эффективности лечения, уровня адаптации, работоспособности и стрессоустойчивости. В процессе выполнения исследования автором создана и зарегистрирована оптимизированная программа для ЭВМ, что в целом повышает эффективность количественной оценки регуляторно-адаптивных возможностей человека.

### **Апробация работы и практическое применение результатов исследования**

Полученные результаты диссертационной работы Полищука Владимира Владимировича используются в научной и учебной работе кафедры физиологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма» Минспорта России, а также в лекционных материалах и в практических курсах дисциплины «Нормальная физиология» кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Материалы работы были представлены в виде стендового доклада на VII съезде физиологов СНГ с международным участием (Сочи, 3-7 октября 2021 г.).

### **Структура, оформление и полнота диссертационного исследования**

Работа изложена на 127 страницах печатного текста, включает введение, четыре главы, выводы, практические рекомендации, список литературы, состоящий из 154 источников, из которых 54 на русском языке и 100 – на английском, содержащий 45,5% источников за последние 5 лет. Работа написана научным языком, логично и последовательно, содержит 5 таблиц и 15 рисунков, иллюстрирующих полученные результаты.

Во «Введении» обоснована актуальность, разработанность, цель, задачи и новизна, теоретическая и практическая значимость, положения, методология и методы, апробация, внедрение темы диссертации.

В главе 1 «Обзор литературы» автор показывает значимость вопроса оценки регуляторно-адаптивных возможностей, различные методологии, приведённые в литературе. Обзор литературы содержит ссылки на преимущественное исследование механизмов, участвующих в развитии кардиореспираторной синхронизации во время произвольного управления дыханием с частотой, задаваемой стимулятором. Показана роль контролируемого дыхания для оценки адаптационного потенциала при различных нагрузках, диагностики, терапии и реабилитации. Дан подробный анализ кардиореспираторной синхронизации и её количественной оценки: генезиса, участия центральной нервной системы, факторов воздействия, оборудования и программного обеспечения для регистрации синхронизации ритмов дыхания и сердцебиения.

В главе 2 «Материалы и методы исследования» указаны критерии включения/исключения, представлен дизайн и методы исследования. Выбранные автором методы обработки и представления данных соответствуют поставленным задачам и корректны для проверки

сформулированных положений. Объем материала достаточен для необходимого уровня статистической значимости. Последовательность применения методов логична, что позволило автору получить значимые для практики данные.

В главе 3 «Результаты исследования» представлены собственные результаты. Была исследована роль точности воспроизведения задаваемого стимулятором частоты дыхания во время тестирования методом СДС, предложенным профессором Покровским Владимиром Михайловичем. Автор ввел новый параметр «точность воспроизведения задаваемого ритма дыхания», дав ему чёткое определение. Установлено, что введённый параметр объективно демонстрирует успешность решения испытуемым задачи контроля дыхания в пробе СДС.

Предложенные автором приёмы для подготовки к произвольному управлению дыханием показали свою эффективность для улучшения показателя «точность воспроизведения задаваемого ритма дыхания». В результате подготовки было зафиксировано уменьшение времени тестирования и повышение его комфортности для испытуемого. Показано, что данный показатель может служить объективным отражением первого этапа в функциональной системе, реализующей СДС. Отмечено, что повышение точности воспроизведения задаваемого ритма дыхания с помощью предложенных приёмов наблюдалось уже в 1-й пробе и сохранялось в процессе тестирования.

Автором определено минимальное количество точных дыхательных циклов, необходимое для развития СДС, что демонстрирует особенности паттернонейронной активности дыхательного центра.

Проведённый корреляционный анализ не выявил связи между «точностью воспроизведения задаваемого ритма дыхания» и параметрами СДС, включая индекс регуляторно-адаптивного статуса. Следовательно, точность воспроизведения задаваемого ритма дыхания – это иницирующее звено развития сердечно-дыхательной синхронизации, не влияющее на

параметры СДС, отражающие регуляторно-адаптивные возможности организма. Автором было проведено расширенное исследование, впервые выявившее отсутствие связи между уровнем регуляторно-адаптивных возможностей и качеством выполнения задачи сознательного контроля дыхания.

Полученные результаты показали сложность задачи объективной оценки способности организма к адаптации и недостатки методик, которые основываются на оценке отдельно взятого висцерального параметра. В этой связи оптимизация метода СДС, дающего возможность учёта двух важнейших вегетативных функций при их взаимодействии, актуальна.

Автором оценена динамика вегетативного индекса Кердо во время тестирования методом СДС. Наличие связи между тонусом вегетативной нервной системы и значением минимальной границы диапазона синхронизации позволит сократить количество проб, преимущественно у ваготоников, у которых разность между значениями исходной частоты сокращений сердца и величиной минимальной границы диапазона синхронизации оказалась в 3,5 раза больше. Выявленная динамика вегетативного индекса Кердо продемонстрировала преобладание парасимпатического тонуса во время проб СДС при высокочастотном управляемом дыхании. Практическую значимость проведенного исследования подтверждает запатентованная автором «Система для одновременного определения сердечно-дыхательного синхронизма и вегетативного индекса у человека». Полученные результаты позволили создать и зарегистрировать «Программу для определения параметров сердечно-дыхательного синхронизма у человека».

В главе 4 «Обсуждение результатов исследования» проведён их анализ.

По результатам выполненной работы автором сделано 6 выводов, соответствующих цели и задачам исследования, сформулированы практические рекомендации.

Диссертационная работа характеризует соискателя Полищука Владимира Владимировича как сложившегося исследователя, способного выполнить научную работу на высоком методическом уровне с получением объективных данных, правильно провести их статистическую обработку и качественно интерпретировать полученные результаты.

Автореферат отражает этапы проведённого исследования и его результаты.

### **Замечания и вопросы по работе**

Принципиальных замечаний по содержанию и качеству оформления диссертации нет. Отмечая несомненные достоинства работы, представляет интерес получение дополнительных уточнений и пояснений по следующим вопросам:

1. Какие из параметров пробы сердечно-дыхательного синхронизма наиболее значимо изменяются в зависимости от преобладания симпатического или парасимпатического отделов автономной нервной системы?
2. В чём проявляются различия регуляторно-адаптационных возможностей юношей и девушек по данным сенсомоторного реагирования?

### **Заключение**

Диссертация Полищук Владимира Владимировича на тему: «Совершенствование количественной оценки регуляторно-адаптивных возможностей человека», выполненная под руководством доктора медицинских наук профессора В.М. Покровского, является законченной научно-квалификационной работой и содержит новое решение актуальной научной задачи – оценки регуляторно-адаптивных возможностей организма человека, основанной на новых представлениях о значении ритма дыхания в реакциях взаимодействия дыхательной и сердечно-сосудистой систем, решение которой имеет существенное значение для физиологии.



Диссертация, выполненная Полищуком Владимиром Владимировичем, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук согласно п.9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года с изменениями и дополнениями от 21 апреля 2016 г. № 335, автор Полищук Владимир Владимирович достоин присуждения учёной степени кандидата медицинских наук по заявленной специальности 1.5.5. Физиология человека и животных.

### **Официальный оппонент**

заведующий кафедрой нормальной физиологии  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Ростовский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
доктор медицинских наук  
(1.5.5. Физиология человека и животных),  
профессор

Гафиятуллина Гюзьяль Шамилевна

Адрес: 344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29.  
Телефон: +7(863) 250-41-73; +7 (863) 250-40-91.  
E-mail: ggsh@aaanet.ru; gafijatullina\_gs@rostgmu.ru.  
Сайт: <http://rostgmu.ru>

Подпись доктора медицинских наук,  
профессора Гюзяли Шамилевны Гафиятуллиной **«заверяю»:**

Учёный секретарь учёного совета  
ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России,  
доктор медицинских наук,  
профессор

Сапронова Наталья Германовна

30.08.2023 г.

