

В диссертационный совет 24.1.023.01 при  
Федеральном государственном бюджетном  
учреждении науки Государственном научном центре  
РФ — Институте медико-биологических проблем  
Российской академии наук

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

**доктора медицинских наук, Зибарева Евгения Владимировича**

на диссертационную работу Лебедевой Светланы Алексеевны «Оценка психофизиологического статуса оператора с использованием акустических характеристик речи», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.3.7. Авиационная, космическая и морская медицина

### **Актуальность темы диссертационного исследования.**

Диссертация Лебедевой С.А. посвящена изучению связи между изменениями психофизиологического состояния человека-оператора и физическими параметрами его произвольной устной речи под воздействием моделируемых факторов космического полета.

Психофизиологическое состояние человека – это своеобразный ответ функциональных систем разных уровней на внешние и внутренние воздействия, возникающие при выполнении значимой деятельности. Для оценки психофизиологического статуса оператора в условиях воздействия рабочего стресса зачастую применяют неинвазивные и дистанционные способы анализа физиологических систем и психического состояния. Один из таких методов - анализ речи оператора во время рабочих переговоров. Данный способ мониторинга деятельности не перегружает информационные каналы, экономит трудозатраты рабочего персонала и полностью соответствует требованиям неинвазивности и дистанционности.

Специалисты используют такие подходы к анализу речи, как контент-

анализ (анализ содержания высказывания) и анализ акустических характеристик речи (изучение звуковых особенностей высказывания как невербальной составляющей). Первый метод помогает определить факторы деятельности, связанные с когнитивными и волевыми возможностями человека, а второй метод скорее соответствует эмоциональному и психофизиологическому состоянию человека.

Показано, что изменения частотно-акустических характеристик речи могут быть связаны с изменением эмоционального состояния оператора и колебаниями уровня активации – утомлением или возбуждением. Однако существует большое количество не учитываемых факторов, влияющих на интонации и своеобразие речевого сигнала – и именно они могут помочь специалистам лучше понять и предсказать изменение функционального состояния оператора, чтобы оценить его способность выполнять текущую деятельность и предоставить индивидуальные рекомендации.

В этой связи, представленная диссертация Лебедевой Светланы Алексеевны характеризуется актуальностью, научной новизной и несомненной теоретической и практической значимостью.

#### **Научная новизна диссертационного исследования.**

Содержащиеся в работе научные положения и выводы несомненно обладают научной новизной, которую в первую очередь, определяют следующие конкретные положения диссертационного исследования С.А. Лебедевой:

1. Впервые в строго контролируемых условиях наземных экспериментов изучалась произвольная речь человека-оператора (переговоры с ЦУП, ежедневные отчеты), находящегося под воздействием ряда моделируемых факторов космического полета: различных режимов угловых ускорений, повышенного шума, «микрогравитации», а также изоляции и автономности. Описана динамика изменения основных акустических показателей под влиянием моделируемых факторов и их связь с субъективно оцениваемым самочувствием обследуемых.

2. Впервые были установлены акустические паттерны, имеющие высокую прогностическую ценность для определения когнитивной работоспособности и уровня ситуативной тревожности: изменения частоты основного тона (средней и медианной ЧОТ), громкости, процента пауз в речи, количества голосовых импульсов, а также шиммера (вариабельности акустического сигнала по амплитуде) и джиттера (вариабельности акустического сигнала по частоте).

Результаты диссертационной работы Лебедевой С.А. заключаются в разработке научного обоснования для создания автоматизированной экспертной системы, предназначенной для автономного мониторинга функционального состояния человека-оператора, оценки его готовности к стрессовым воздействиям, а также составления рекомендаций по психологической поддержке.

**Обоснованность научных положений (результатов), выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** Научная обоснованность результатов, выводов и рекомендаций диссертации, прежде всего, определяется логической структурой исследования и обеспечивается корректным применением основополагающих методов научного исследования, использованием достаточного массива медико-физиологических данных. Автор подробно и последовательно обосновывает все представленные научные положения, выводы и рекомендации, которые являются результатом собственных исследований, соответствуют задачам диссертации и подтверждают положения, выносимые на защиту.

В диссертационной работе автором показано четкое следование основополагающим принципам проведения научных исследований, выполненных на достаточном объеме репрезентативного материала с применением информативных и чувствительных методов. Обращает внимание значительный объем проведенных исследований: в проведенных экспериментах, моделирующих факторы космического полета, приняли участие 51 человек (11 женщин и 40 мужчин), суммарное количество

проанализированных автором аудиозаписей – 2310.

Отдельно хочется отметить статистическое сопровождение исследования – использован обширный перечень современных методов статистической обработки результатов исследования: использовались методы корреляционного анализа, факторного анализа методом выделения главных компонент, сравнение двух независимых выборок, регрессионный и дисперсионный анализ.

Автор лично занимался сбором первичного материала, формированием баз данных, обоснованием актуальности темы диссертации, формулировкой цели, задач исследования, положений, выносимых на защиту, проведением экспериментальных исследований, анализом полученных результатов и научной интерпретацией, обоснованием выводов диссертационной работы.

Глубокое исследование опыта российских и иностранных ученых (182 источника литературы) по выбранной тематике, точность постановки цели и задач исследования, современный методический уровень обработки данных, последовательность анализа и логичное построение работы дает основание для заключения об аргументированной обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

#### **Апробация работы, публикации.**

По теме диссертации опубликованы 22 печатные работы: 10 статей в рецензируемых изданиях, индексируемых аналитическими базами Scopus, WoS, RSCI и соответствующих перечню ВАК, и 12 тезисов в сборниках докладов международных и всероссийских научных конференций.

#### **Объем и структура диссертации.**

Диссертация написана в традиционной форме, грамотным литературным языком, иллюстрирована рисунками и содержит таблицы. Диссертация изложена на 173 страницах и состоит из 4 основных глав, введения, заключения, выводов, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы.

Раздел «Введение» содержит формулировку новизны исследования,

теоретической и практической значимости, цели, задач, а также положений, выносимых на защиту.

Первая глава традиционно посвящена обзору литературы по теме исследования, который отличается хорошей детализацией и глубоким анализом. Материалами этой главы обоснована актуальность исследования.

Во второй главе диссертации достаточно подробно описаны организация и методы исследования. Для достижения цели и выполнения задач исследования в работе использованы материалы 8 исследований, которые позволили выполнить анализ данных о психофизиологическом и функциональном состоянии испытуемых, полученных при моделировании неблагоприятных факторов космического полета.

Третья глава посвящена изложению результатов работы. На основании проведенных экспериментальных исследований с участием 51 обследуемого диссертанткой были определены релевантные задачам исследования характеристики акустического сигнала произвольной речи. Разработана и успешно апробирована методика оценки психофизиологического состояния человека-оператора на основе анализа акустических характеристик произвольной речи. По результатам экспериментальных исследований были выявлены острые периоды адаптации для каждого из представленных экспериментов, обнаружены связи между акустическими показателями и данными когнитивных и психологических тестов, медицинских показателей. Для моделей «сухой» иммерсии и длительной изоляции с учетом полового фактора выделены 4 паттерна акустических показателей, значимые для оценки когнитивной работоспособности.

В четвертой главе автор, обсуждая результаты исследования, рассматривает вызовы, стоящие перед исследователями при попытке сформулировать единую теорию взаимосвязи акустических характеристик и психофизиологического состояния, и приходит к выводу о необходимости использовать неленейную динамику для более точного описания различных условий записи и состояний человека. Полученные в исследовании

взаимосвязи могут быть использованы для прогнозирования работоспособности и оценки психофизиологического состояния операторов с помощью анализа акустических характеристик речи.

В разделе Заключение достаточно логично представлен анализ полученных результатов в сопоставлении с уже имеющимися научными данными других исследований. Автор убедительно свидетельствует о возможности точной диагностики функционального статуса человека-оператора при использовании комплексной системы анализа множества параметров психофизиологического состояния организма, среди которых важную роль играет речевое поведение. Изучение акустических характеристик речи доказало свою перспективность как объективный метод клинической оценки поведения и самочувствия людей, работающих удаленно, в экстремальных условиях жизнедеятельности.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. Диссертация и автореферат имеют четкую и логичную структуру. Изложение ведется хорошим научным языком, научные положения сформулированы корректно. Оформление диссертации и автореферата соответствует установленным требованиям.

#### **Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации**

Принципиальных замечаний по диссертации нет. Исследование отличается последовательностью в используемых приемах и методах анализа, концептуальностью и взаимосвязанностью выводов. Оценивая, в целом, диссертационную работу положительно, некоторые положения, на наш взгляд требуют дополнительного разъяснения:

1. Обращает на себя внимание отсутствие в исследовании выборки лиц, переживающих ситуации острого стресса, и сравнение характеристик их голоса с принимаемыми в данных ситуациях решениями. Проводили ли Вы такие исследования и на сколько характеристики голоса таких групп могут отличаться, так же как и принимаемые человеком-оператором в последствии решения?

2. Чем обусловлен выбор методик для оценки физиологических параметров? Возможно ли по Вашему мнению применять методы получения физиологических данных непосредственно в момент записи речи?

Вопросы носят дискуссионный характер, не уменьшают значимость и научную ценность работы.

Тема диссертации соответствует Паспорту специальности 3.3.7. Авиационная, космическая и морская медицин по пункту 7 «Разработка теории методов и средств экспериментального и аналитического изучения функциональных систем, определяющих уровень функциональных резервов, психофизиологические возможности, течение адаптационно-приспособительных реакций, протекание процессов обучения и становления личности персонала, включая методы лабораторного и математического моделирования, современные компьютерные технологии, макетирующие стенды, тренажеры, полунатурные и натурные модели. Разработка медицинских информационных систем для обеспечения профессиональной деятельности авиационных и морских врачей».

Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы и характеризуют результаты проведенных исследований с сохранением структуры и последовательности изложения материала.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным  
Положением о присуждении ученых степеней**

Диссертация Лебедевой Светланы Алексеевны «Оценка психофизиологического статуса оператора с использованием акустических характеристик речи», представленная к защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.3.7. Авиационная, космическая и морская медицина, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научно-практическая задача – установлены связи между изменениями психофизиологического состояния человека-оператора и физическими параметрами его произвольной устной речи под воздействием моделируемых

факторов космического полета.

По актуальности темы, новизне исследования и полученным результатам, обоснованности и достоверности научных положений, выводов, теоретической и практической значимости, представленная работа полностью соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 (в ред. Постановления Правительства РФ от 01 октября 2018г. № 1168, с изменением от 26.05.2020г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности — 3.3.7. Авиационная, космическая и морская медицина.

Заместитель директора по научной работе

Федерального государственного бюджетного

научного учреждения «Научно-

исследовательский институт медицины труда

имени академика Н.Ф. Измерова»,

доктор медицинских наук

105275, г. Москва, Проспект Буденного, д.31

Телефон +7 (495) 365-02-09, e-mail:info@irioh.ru

23.08.2024г.

Е.В. Зибарев

Подпись доктора медицинских наук

Е.В. Зибарева заверяю:

Учёный секретарь

Федерального государственного бюджетного

научного учреждения «Научно-исследовательский

институт медицины труда имени академика

Н.Ф. Измерова», к.п.н.



О.Е. Перфилова