

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института физиологии им. И.П.

Павлова РАН

И.П.-корр. РАН, профессор, д.б.н.



Л.П. Филаретова

Филаретова
мая

2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Александрова Антона Юрьевича "Психофизиологические подходы к комплексной оценке динамики эмоциональных состояний", представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.03.01 - физиология

Актуальность темы исследования.

Проблема объективизации исследования эмоциональных состояний является одной из важнейших в психофизиологии. Невозможно отрицать значение объективных методов оценки изменений эмоционального состояния для базовых разделов нейронауки. Автоматизация объективной оценки изменений эмоционального состояния имеет целый ряд аспектов теоретического и практического плана - построение адекватных моделей исследования, позволяющих воспроизводить в экспериментальной среде изменения эмоционального состояния и одновременно оценивать параметры вызываемых аффективных реакций, а также разработки и дальнейшего развития методов регистрации и анализа психофизиологических параметров, отвечающих, в том числе, и специфическим требованиям прикладных применений. Однако практически значимых решений, получивших признание научного сообщества, до настоящего момента, предложено не было.

Особенностью предлагаемого методологического подхода является использование традиционных методов психофизиологического исследования, таких как ЭЭГ, в сочетании с акселерометрическим методом регистрации физиологического тремора при решении задач комплексной автоматизируемой оценки вызванных изменений эмоционального состояния. Это направление является новым и практически не представлено в литературе. В работе используется несколько вариантов формирования аффективных реакций. Наряду с традиционными, предлагается новый, для исследований в данной области, метод моделирования эмоциональных состояний - условная игровая реализация распространенной в прикладном полиграфическом тестировании парадигмы «знания виновного». Для исключения артефактов, связанных с неконтролируемым субъективным взаимодействием экспериментатора и испытуемого, все предложенные

модели психофизиологического тестирования реализованы в виде полностью автоматизированного эксперимента.

Прикладной аспект задачи активно разрабатывается в интересах создания комплексных многопараметрических систем различения эмоциональных состояний, человеко-машинных интерфейсов, в медицинской диагностике, в сфере безопасности и правоохранительной практике для решения задачи выявления сокрытия информации, тестирования контингентов профессий особого риска и в профессиональном отборе.

Цель исследования сформулирована четко. Работа посвящена изучению возможности использования физиологического тремора и ЭЭГ для количественной оценки вызванных изменений психофизиологических характеристик, отражающих динамику развития эмоциональных состояний.

В соответствии с объявленной целью сформулированы четыре задачи, которые посвящены: выявлению особенности изменения амплитуды физиологического тремора связанные с формированием эмоциональных состояний, вызванных сокрытием информации; оценке изменения мгновенной частоты физиологического тремора, вызванные визуальным предъявлением семантических сигналов с различным уровнем эмоциональной значимости; сравнению вызванной динамики переходных характеристик физиологического тремора ведущей и не ведущей руки при переживании эмоциональных состояний различного генеза; оценке изменения фронтальной межполушарной асимметрии электрической активности мозга в диапазоне 8-13 Гц при предъявлении испытуемому звуковых сигналов с различным уровнем эмоциональной значимости.

Структура и объем диссертации

Рукопись работы Александрова А.Ю. изложена на 116 страницах, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, результатов, обсуждения, выводов и списка литературы, включающего 197 источников. Работа иллюстрирована 13 рисунками и 2 таблицами.

Во **введении** автор обосновывает актуальность темы исследования, ее научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, определяет цель и задачи исследования.

В **обзоре литературы**, который занимает 30 страниц, автор подробно описывает современное состояние проблемы. Особое внимание уделяется механизмам возникновения, классификации и теоретических подходов к психофизиологической оценке эмоциональных состояний; основным методам моделирования изменений эмоционального состояния в эксперименте; современному состоянию исследований в области комплексной автоматизируемой оценки изменений эмоционального состояния; физиологическому тремору - механизмам возникновения и перспективам применения в комплексной автоматизируемой оценке изменений эмоционального состояния; использованию ЭЭГ для объективной оценки динамики эмоциональных состояний, что позволяет обосновывать актуальность проведенного автором исследования.

В разделе "**Материалы и методы исследования**" автор описывает условия проведенных экспериментов и регистрации данных. Автор подробно описывает методику проведения экспериментальных процедур, методы анализа и статистической обработки полученных данных. В работе проводилось Исследование особенностей физиологического тремора обусловленных развитием эмоциональных состояний, связанных с сокрытием информации. Определялась динамика мгновенной частоты физиологического тремора при изменениях эмоционального состояния, вызванных демонстрацией семантических стимулов с различной эмоциональной значимостью и изменения фронтальной межполушарной асимметрии ЭЭГ при восприятии звуковых сигналов с различным уровнем эмоциональной значимости. Статистическое оценивание достоверности и характера вызванных изменений производили с использованием многофакторного дисперсионного анализа по стандартной схеме MANOVA.

Следующая глава работы посвящена описанию **результатов экспериментальных процедур**. При исследовании вызванных изменений нормированной амплитуды физиологического тремора ведущей руки в диапазонах 8 – 12 и 17 – 22 Гц обнаружено, что вероятность возникновения максимальных положительных отклонений в интервале 450 – 700 мс, от момента начала предъявления сигналов связанных со скрываемой информацией, достоверно ($p < 0.0004$) возрастает.

Усредненные вызванные изменения мгновенной частоты физиологического тремора ведущей руки, обусловленные демонстрацией эмоционально значимых семантических стимулов, принимают максимальные значения в интервале 550 – 650 мс от начала демонстрации. Амплитуда вызываемых изменений достоверно ($p < 0.009$) возрастает при предъявлении стимулов, обладающих более высокой эмоциональной значимостью.

Направление вызванных изменений фронтальной асимметрии электрической активности мозга в альфа-диапазоне, при прослушивании довербальных вокализаций детей, определяется эмоциональной значимостью соответствующих сигналов. Предъявление эмоционально положительных сигналов приводит к увеличению индекса фронтальной межполушарной асимметрии, вычисляемого как разность логарифмированных значений альфа индексов правого и левого отведений.

Полученные средства психофизиологической оценки изменений эмоционального состояния могут использоваться для оценки вызываемых аффективных реакций непосредственно или в составе комплексной многопараметрической системы.

Обсуждение данных занимает 10 страниц, является достаточно полным, последовательным и охватывает все полученные результаты. Автор связывает полученные результаты с особенностью данного исследования, которое заключается в использовании переходных характеристик нескольких параметров физиологического тремора для автоматизируемой оценки изменений эмоционального состояния, вызванных демонстрацией эмоционально значимых стимулов. Отдельно рассматривается динамика

тремора в диапазонах 8-12 и 17 - 22 Гц, механизмы возникновения которой, предположительно, имеют центральное происхождение. Определяющей характеристикой вызванных аффективных психомоторных реакций, как обсуждается в данной работе, является их двухфазный характер.

В проведенном исследовании рассмотрены некоторые существующие подходы к оценке знака вызываемых эмоциональных состояний. Продемонстрирована принципиальная возможность использования индекса фронтальной межполушарной асимметрии электрической активности мозга в альфа-диапазоне для оценки знака аффективных реакций, вызванных предъявлением звуковых стимулов. Предложен метод формирования эмоциональных реакций с использованием довербальных вокализаций младенцев, находящихся в различных эмоциональных состояниях.

Одним из возможных вариантов прикладного использования приемов комплексной автоматизируемой оценки эмоциональных состояний, возникающих при предъявлении сигналов связанных со скрываемой информацией, является инструментальное полиграфическое тестирование.

Данное обстоятельство позволяет отнести регистрацию физиологического тремора к числу перспективных методов оценки эмоциональных состояний связанных с сокрытием информации.

Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации. Все приведенные в диссертационной работе результаты получены при непосредственном участии автора. Автор участвовал при формулировке целей и задач исследования, самостоятельно проанализировал имеющиеся литературные данные, провел экспериментальные процедуры и обработал полученные данные.

Степень достоверности результатов проведенных соискателем ученой степени исследований. Положения, вынесенные на защиту, полностью соответствуют и вытекают из представленного материала. Новизна и оригинальность полученных данных не вызывают сомнения. Достоверность представленных результатов подтверждается применением сертифицированного научного оборудования, достаточным объемом выборки, использованием адекватных статистических критериев. Приведенные в работе выводы обоснованы, логически вытекают из полученных результатов и соответствуют поставленным задачам исследования.

Новизна, теоретическая и практическая значимость результатов проведенных соискателем ученой степени исследований. Впервые продемонстрировано двухфазное вызванное изменение амплитуды физиологического тремора в ответ на предъявление эмоционально значимых стимулов связанных с сокрытием информации.

В работе предлагается новый метод моделирования эмоциональных состояний, связанных с сокрытием информации, основанный на игровой реализации парадигмы «знания виновного».

С использованием звуковых стимулов, продемонстрировано изменение фронтальной межполушарной асимметрии электрической активности мозга в альфа-диапазоне, связанное с различным уровнем эмоциональной значимости.

Теоретическая и практическая значимость работы

Научная значимость данной работы обусловлена фундаментальным значением задачи формирования естественнонаучных подходов к оценке изменений эмоционального состояния с использованием психофизиологических методов исследования. Практическая ценность работы связана с такими разделами прикладных исследований как создание систем комплексной многопараметрической оценки эмоциональных состояний, человеко-машинных интерфейсов, медицинской диагностики и терапией с использованием обратной связи, созданием игровых систем виртуальной реальности. Не менее значимая область потенциального прикладного использования результатов исследования лежит в сфере безопасности и правоохранительной деятельности, включая в себя задачи выявления фальсификации и сокрытия информации, профессионального отбора и тестирования контингентов профессий особого риска.

Материалы диссертации достаточно полно представлены в публикациях, в том числе в 3 статьях в журналах рекомендованных ВАК РФ и 7 тезисах докладов, сделанных на отечественных и международных мероприятиях.

Автореферат соответствует основным положениям диссертации.

Замечания и вопросы.

Текст изложен ясным, легко читаемым языком.

1. Принципиальных замечаний по методам исследований, представлению полученных результатов и их обсуждения, также сделанным на основании этого выводов у меня нет.
2. Как и в любой большой работе встречаются неудачные выражения, неточности и нарушения стиля.
3. Вопрос: На основании каких критериев выбиралась длительность использованных в эксперименте звуковых посылок (вокализация младенцев и тоновый сигнал).

Методы исследования, результаты и выводы диссертационной работы Александрова А.Ю. целесообразно использовать в научно-исследовательской работе Института нормальной физиологии им. П.К.Анохина РАМН, Института эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова РАМН, Федеральном государственном бюджетном образовательного учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Института физиологии им. И.П.Павлова РАН, связанных с медицинской диагностикой и терапией с использованием обратной связи, созданием игровых систем виртуальной реальности в сфере безопасности и правоохранительной деятельности, включая в себя задачи выявления

фальсификации и сокрытия информации, профессионального отбора и тестирования контингентов профессий особого риска.

Оценивая работу в целом следует сказать, что диссертация Александра Антона Юрьевича "Психофизиологические подходы к комплексной оценке динамики эмоциональных состояний", представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.03.01 – физиология является научно-квалификационной работой, которая по актуальности темы, объему полученного экспериментального материала, теоретической и практической значимости полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), а Александров Антон Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.03.01 - физиология.

Отзыв обсужден и утвержден на лабораторном заседании 3 мая 2018 года протокол № 3а.

Доктор биологических наук, заведующий лабораторией физиологии высшей нервной деятельности Института физиологии им. И.П. Павлова РАН

Подпись руки	<i>Шуваев В.Т.</i>
удостоверено	
Зав. канцелярией	<i>Александров А.</i>



Вячеслав Тимофеевич Шуваев

Сведения о ведущей организации:
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук
Россия, 199034, Санкт-Петербург, наб.Макарова, д.6
Официальный сайт организации: <http://www.infran.ru/>
Официальный e-mail организации: klenikova@infran.ru
Официальный телефон организации: 8(812) 328-07-01