

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки

Институт эволюционной физиологии и
биохимии им. И.М. Сеченова РАН

д.б.н. Михаил Леонидович Фирсов



_____ 2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Семеновой Варвары Викторовны
«Окно интеграции пространственной слуховой информации у человека:
электрофизиологические и психофизические аспекты восприятия»,
представленную на соискание учёной степени кандидата биологических наук
по специальности 1.5.5 – Физиология человека и животных

Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационное исследование Семеновой В.В. посвящено актуальной проблеме оценки динамических характеристик окружающих звуков и, в частности, особенности восприятия движения. Соответствие между психофизическими и электрофизиологическими временными показателями процессов локализации движущихся звуковых стимулов изучено недостаточно подробно. Настоящее исследование предлагает комплексный подход в оценке бинауральных механизмов обработки движения как самостоятельного (не связанного с включением сигнала) слухового события. Представленная в исследовании модель динамической акустической среды позволяет оценить инерционные свойства слуховой системы, что крайне важно для понимания механизмов ориентации человека в пространстве.

Степень обоснованности основных научных положений, выводов и практических рекомендаций

Целью исследования диссертанта была комплексная оценка временного окна интеграции пространственной слуховой информации. На основании цели были сформулированы 3 задачи. Определить психофизические

характеристики восприятия сигналов с отсроченным началом движения в активной задаче локализации, оценить связь характеристик потенциала MOR с психофизическими данными, а также оценить оптимальное время интеграции акустической информации о движении звука на основании психофизических и электрофизиологических показателей процессов сенсорной обработки.

Для решения поставленных задач автором был разработан адекватный дизайн исследования, использована редкая парадигма отсроченного начала звукового движения, проведена тщательная подготовка стимульного материала и значительный по объему блок экспериментальной работы. Для анализа результатов исследования применен корректный набор методов математико-статистической обработки. Постановка цели и задач работы конкретны и логичны. Методы исследования адекватны поставленным задачам.

Представленные выводы четко сформулированы и полностью обоснованы полученными результатами исследования. На защиту вынесено 3 положения. Достоверность результатов подтверждена корректной статистической обработкой и тщательным анализом полученных данных, что дает основание считать вполне обоснованными выводы и основные положения, выносимые на защиту.

Новизна полученных результатов и выводов

По результатам проведённого исследования впервые было определено пороговое время определения направления звукового стимула в условиях отсроченного начала движущегося фрагмента звукового стимула в активной локализационной задаче. Установлено, что латентность компонентов потенциала MOR, также как и пороговое время определения направления звукового стимула, обратно пропорциональны скорости движения и могут быть аппроксимированы гиперболическими функциями скорости. В работе предложен способ оценки, а также определены временные параметры окна

интеграции, характеризующего процесс анализа информации о пространственном положении движущегося звука.

Апробация работы и публикации

Результаты работы были апробированы на российских и международных конференциях. По теме диссертационной работы опубликованы 7 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и содержание работы

Диссертация изложена на 118 страницах машинописного текста, построена по традиционной схеме и содержит разделы «Введение», «Обзор литературы», «Материалы и методы исследования», «Результаты и обсуждение», «Заключение», «Выводы», «Основные сокращения и обозначения», «Список литературы». Материал диссертации проиллюстрирован 19 рисунками и 5 таблицами. Список цитированной литературы включает 146 источников.

В главе 1 («Обзоре литературы») дана характеристика разрешающей способности слуха при восприятии движущихся звуковых стимулов, описаны инерционные свойства слуховой системы и подробно рассмотрены нейрофизиологические реакции, вызываемые движением звуковых стимулов. Также рассмотрены имеющиеся к настоящему моменту сведения об электрофизиологическом ответе на движение как отдельное слуховое событие.

В главе 2 («Материалы и методы исследования») описаны психофизический и электрофизиологический подходы к изучению звуковых сигналов с отсроченным началом движения, подробно описана сложная схема эксперимента, особенности структуры звуковых стимулов и этапы работы с испытуемыми. Также приведено точное

Первая часть главы «Результаты и обсуждение» (раздел 3.1 Функциональная асимметрия при различении направления движения) посвящена выявлению перцептивного предпочтения звуковых стимулов,

движущихся с разными скоростями влево или вправо от средней линии головы в парадигме отсроченного движения. Была обнаружена незначительная правосторонняя асимметрия при определении направления движения звукового стимула, которая, однако, не может считаться устойчивой характеристикой пространственной разрешающей способности слуха.

Во второй части главы 3 (раздел 3.2 «Психофизические характеристики восприятия сигналов с отсроченным началом движения») оценивали субъективные характеристики восприятия звуковых сигналов в парадигме отсроченного начала движения. Определяли пороговое время определения направления движения, величину минимального угла движения МАМА и оптимальное время интеграции акустической информации о движении звука. Показано, что угловые и временные показатели свидетельствуют о существенном повышении чувствительности слуховой системы к движению звукового стимула при введении в него неподвижного начального фрагмента. Кроме того, описаны способы оценки окна интеграции пространственной слуховой информации, а также определено независящее от скорости оптимальное время интеграции движения звука (около 35 мс).

В третьей части «Результатов и обсуждения» (раздел 3.3 «Электрофизиологический ответ на начало движения») оценивали граничные условия формирования электрофизиологического ответа на движение при различных скоростях движения звукового стимула. Стояла задача сравнения разрешающей способности психофизических и электрофизиологических показателей процессов сенсорной обработки движения звука как отдельного слухового события. Было показано, что и время определения направления, измеренное в задаче активного различения, и латентность компонента cN1 могут быть аппроксимированы аналогичными гиперболическими функциями скорости движения звука. Асимптоты этих функций указывают нижний

предел времени, необходимого для накопления пространственно-динамической информации и формирования ответа.

Представленные результаты подробно обсуждены и в конце сделано заключение, в котором дана комплексная оценка электрофизиологических и психофизических параметров, определяющих «окно» интеграции пространственной акустической информации.

. Важно отметить четкую структуру и хороший литературный уровень изложения представленного в диссертации материала.

Соответствие содержания диссертации автореферату и указанной специальности

Автореферат отражает основное содержание диссертации, оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ и соответствует специальности 1.5.5 – Физиология человека и животных.

Вопрос и замечание

1. Дихотическая звуковая стимуляция формирует латерализованный звуковой образ, который располагается внутри головы и имеет отдаленное отношение к локализации в пространстве. Почему автор не использовал реальное движение, имитацию движения в свободном пространстве, предзаписи или технологию передаточных функций?
2. Разделы обзора литературы имеют неточные, чрезвычайно широкие названия, тогда как в действительности в них рассмотрены исключительно работы по азимутальной координате акустического пространства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Семеновой Варвары Викторовны «Окно интеграции пространственной слуховой информации у человека: электрофизиологические и психофизические аспекты восприятия» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научно-методическом уровне. Актуальность, научная новизна, объем проведенных исследований, современное

методическое обеспечение, достоверность полученных данных, их научная трактовка позволяют заключить, что диссертационная работа Семеновой В.В. Физиология человека и животных, отвечает требованиям пунктов 9, 10, 11, 13 Положения «О порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (редакция от 01.10.2018 г., с изм. от 26 мая 2020 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Семенова Варвара Викторовна заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5 – Физиология человека и животных.

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова Российской академии наук

Адрес: 194223, Санкт-Петербург, пр. Тореза, 44

Тел.: +7 (812) 552-79-01

Электронная почта: office@iephb.ru

Сайт: www.iephb.ru

доктор биологических наук,
заведующая лабораторией
сравнительной сенсорной физиологии
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Институт эволюционной физиологии
и биохимии им. И.М. Сеченова РАН
194223, Россия, г. Санкт-Петербург,
пр. Тореза, д. 44,
+7 (812) 552-32-73
ig-andreeva@mail.ru

Андреева
Ирина Германовна



[Handwritten signature]
Подпись руки
достоверяю
заведующей
лабораторией
сравнительной
сенсорной физиологии
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Института эволюционной
физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова
Российской академии наук
[Handwritten signature]
28.10.2022