

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Козловой Людмилы Игоревны ЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ СЕТИ В ПРОЦЕССЕ КОГНИТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ АЛЬФА-РИТМОМ, представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5 – Физиология человека и животных

В рассматриваемой работе речь идет о затылочном альфа-ритме. Хорошо известно, что этот ритм является ритмом холостого хода, подавляется при зрительной стимуляции и негативно коррелирует с метаболической активностью стриарной и экстрастриарной областей коры, регистрируемой с помощью фМРТ. Хорошо также известно, что ЭЭГ биоуправление, использующее в качестве управляемого параметра мощность затылочного альфа-ритма, может улучшить когнитивные функции и эмоциональное состояние человека. Однако, вопрос о том, что происходит с BOLD-сигналом в процессе ЭЭГ-бос по альфа-ритму и как это коррелирует с изменениями мощности альфа-ритма до последнего времени оставался открытым.

Исследования Л.И. Козловой, использующие синергичное ЭЭГ-фМРТ картирование, позволили ответить на этот вопрос. В том состоят актуальность и новизна работы.

В работе были проанализированы изменения BOLD-сигнала в процессе выполнения альфа-ЭЭГ биоуправления в контрастах с состоянием спокойного бодрствования и с выполнением бета ЭЭГ биоуправления, изучены корреляционные связи мощности альфа-ритма ЭЭГ и BOLD-сигнала и оценена динамика связности мозговых сетей в результате альфа-тренинга.

На мой взгляд нетривиальные результаты удалось получить путем анализа связности мозговых сетей. Впервые были продемонстрированы различия взаимодействия нейронных сетей, вовлеченных в функционировании систем

генерации альфа и бета ритмов. Это работа, таким образом, открывает уникальное направление в исследовании мозговых механизмов нейрофидбэка, заслуживает внимания и поощрения.

На основании вышеизложенного считаю, что представленная диссертационная работа Козловой Людмилы Игоревны ЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ СЕТИ В ПРОЦЕССЕ КОГНИТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ АЛЬФА-РИТМОМ 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 Козлова Людмила Игоревна заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5 – Физиология человека и животных.

Заведующий лабораторией
нейробиологии программирования действий
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Институт мозга человека
им. Н.П. Бехтеревой Российской академии наук (ИМЧ РАН).

профессор, доктор биологических наук

Лауреат Государственной премии СССР

Адрес: Санкт-Петербург, 197376, ул. академика Павлова, д.9 ,

Кропотов Ю.Д.

30.05.2023

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой Российской академии наук (ИМЧ РАН)

Тел. +7 (812) 670-99-89

Электронная почта: info@ihb.spb.ru

Подпись Кропотова Ю.Д. удостоверяю
Заместитель директора по управлению
персоналом ИМЧ РАН

Баркалова О.Н. О.Н.Баркалова
30.05.2023



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации КОЗЛОВОЙ Людмилы Игоревны на тему: «Церебральные сети в процессе когнитивного управления альфа-ритмом», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5 Физиология человека и животных

Актуальность исследования и степень разработанности темы

Технология ЭЭГ-биоуправления давно применяется как в клинической практике – при коррекции аддиктивных и тревожных расстройств, заболеваний с выраженным психосоматическим компонентом, так и у здоровых людей, у которых она обеспечивает улучшение состояния оптимального функционирования, краткосрочную память и когнитивные способности. При этом, вопросы, касающиеся базовых физиологических механизмов, участвующих в управлении различными характеристиками ритмов электроэнцефалограммы, до конца не изучены. Функциональная магнитно-резонансная томография, как неинвазивный метод оценки функционирования головного мозга, на сегодняшний день продолжает оставаться перспективным и ведущим с точки зрения изучения функциональной анатомии когнитивной деятельности. А в совокупности с ЭЭГ, позволяет выполнять картирование головного мозга и тем самым дополнить и уточнить информацию о связи между электрической активностью и гемодинамическими изменениями, происходящими в веществе головного мозга при различных состояниях.

С помощью функциональной МРТ в покое получают карты церебральных сетей (рабочих сетей головного мозга) – синхронно взаимодействующих областей мозга, что позволяет по-новому оценить процессы высшей нервной деятельности, в том числе связанные с альфа-ритмом. Работы, посвященные им, до сих пор не полностью охватывают все области нейрофизиологии. В том числе, слабо затронут вопрос нейробиоуправления.

Это делает диссертационное исследование Козловой Л.И., посвященное церебральным сетям в процессе когнитивного управления альфа-ритмом актуальным и своевременным.

Научная новизна исследования.

Автором впервые проведен анализ корреляций мощности альфа-ритма и BOLD феномена. Он показал, что максимальные связанные с мощностью альфа-ритма изменения BOLD-феномена отличаются от отведений, по которым ведется тренинг. Также впервые продемонстрированы различия состава и взаимодействия нейросетей, занятых в организации и функционировании альфа- и бета-генерирующих систем, и показал, что направление их перестройки зависит от характера «мишени», предъявляемой обратной связи и различается при изначально одинаковых инструкциях и стратегии.

Козлова Л.И. в своей научной работе выделила ключевые нейронные сети, участвовавшие в процессе альфа-биоуправления, определила зоны деактивации, возникшие в результате альфа-тренинга и проанализировала корреляции мощности альфа-ритма и BOLD-сигнала. Все это позволило выделить главную роль сети выделения релевантного стимула (ASN) и сети исполнительного контроля (ECN) в процессе биоуправления.

Таким образом, исследование вносит вклад в базовые физиологические знания о формировании когнитивной и коннективной архитектуры головного мозга и возможностях его произвольной и целенаправленной модификации.

Практическая значимость работы.

Результаты исследования могут использоваться для тренингов с мишенями в виде нейрокогнитивных сетей и степени их взаимодействия при коррекции тревожности (сеть выделения релевантного стимула, ASN) и состоянии внутреннего напряжения (сеть исполнительного контроля, ECN). Без применения фМРТ интерес представляют проведение 7 курса альфа-тренинга по T8 отведению правого полушария, использование F7-T8 монтажа для ПАК БОСЛАБ, применение sLORETA.

Автором определена сетевая территория альфа-ритма - новый функционал, являющийся инструментом выбора современной нейрокогнитологии для развития креативного мышления.

Степень достоверности и апробация результатов.

Степень достоверности полученных результатов проведенного исследования определяется достаточным объемом выборки обследованных ($n=26$) и проведенных исследований ($n=78$), применением современной методики высокопольной МРТ (фМРТ), исследований, выполненных на сертифицированном оборудовании, а также обработкой полученных данных современными статистическими методами.

Положения работы доложены на различных Всероссийских и международных конференциях, конгрессах и форумах. По теме диссертации опубликовано 14 печатных работ, из них 4 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации; 1 статья в зарубежном профильном журнале, индексируемом в БД Scopus.

Автореферат изложен в научном, доступном для понимания стиле, включает хороший иллюстративный материал. Содержание автореферата полностью отражает основные аспекты представленного исследования. Принципиальных замечаний к содержанию и оформлению автореферата нет.

Заключение

На основании анализа автореферата диссертация Козловой Людмилы Игоревны «Церебральные сети в процессе когнитивного управления альфа-ритмом», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5 Физиология человека и животных, выполненная под руководством доктора биологических наук, академик РАН, профессора Штарка Маркса Борисовича, является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи – выделение ключевых церебральных сетей, обеспечивающие когнитивную

модификацию альфа-ритма, что вносит существенный вклад как в изучение физиологии человека, так и в развитие медицинской визуализации, в частности, метода магнитно-резонансной томографии.

По своей актуальности, научной новизне и научно-практической значимости работа отвечает требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013г. (с изм. от 26.05.2020; 20.03.2021 № 426; 11.09.2021 № 1539), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5 Физиология человека и животных.

Совместных публикаций с диссертантом и научным руководителем не имею. Согласие на обработку персональных данных подтверждаю.

Доцент кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации с клиникой Института медицинского образования Федерального бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

доктор медицинских наук, доцент

«19» 06. 2023г.

Тел: +7 (904) 611-31-59

Электронная почта: atralf@mail.ru

Ефимцев Александр Юрьевич



Подпись д.м.н., доц. Ефимцева Александра Юрьевича заверяю:

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

доктор медицинских наук, профессор

А.О. Недошивин

19.06.2023

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д.2;

тел. +7(812) 702-37-30,

fmrc@almazovcentr.ru; <http://www.almazovcentre.ru>

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Козловой Л.И. «Церебральные сети в процессе когнитивного управления альфа-ритмом», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5.- Физиология человека и животных

Диссертационная работа Козловой Л.И. выполнена в рамках актуальных исследований новых биофизических подходов к созданию систем биоуправления на основе альфа-ритма головного мозга и анализу нейросетей, обеспечивающих альфа-тренинг. В результате выполненных исследований автором получен ряд новых результатов, к которым в первую очередь следует отнести определение ключевых зон головного мозга в процессе когнитивного управления альфа-ритмом ЭЭГ. С помощью анализа BOLD-сигнала выделены нейросети, связанные с изменением мощности альфа-ритма, а также определены максимальные изменения нейросетевой функциональной коннективности в результате когнитивного управления альфа-ритмом.

В данной работе можно упомянуть ряд недочетов:

1. нет пояснений - почему отсутствует в эксперименте при обработке данных поправка на коррекцию поля;
2. отсутствуют пояснения по выбору оптимального количества независимых компонент, которые были в ICA;
3. На рисунке 1 и других нет пояснений - что обозначено цветом и разной цветовой гаммой.
4. не объяснено - почему в группе «хорошо» есть связь BOLD и мощности альфа-ритма, а в группе «успешно» - нет;

5. нет пояснений - наблюдаются ли изменения и устойчивы ли во времени функциональные коннективности после проведенного альфа-биотренинга, например, в состоянии покоя.

С учетом всех замечаний, диссертационная работа Козловой Л.И. «Церебральные сети в процессе когнитивного управления альфа-ритмом» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5.- Физиология человека и животных.

К.б.н., вед.н.с. Института перспективных исследований мозга
МГУ им. М.В. Ломоносова



В.Л. Ушаков
20.06.2023

Подпись В.Л. Ушакова заверяю:
заместитель директора Института перспективных исследований мозга
МГУ им. М.В. Ломоносова



В.М. Егикова
20.06.2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Научно-исследовательский институт
клинической и экспериментальной лимфологии –
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Российской академии наук»
(НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН)**

ул. Тимакова, д. 2, Новосибирск, 630060

тел./факс: (383) 333-64-09

E-mail: lymphology@niikel.ru

ОКПО 15769226 ОГРН 1025403657410

ИНН 5408100138 КПП 540843001

От 23.06.2023 № 33-18-03-02-12/224

На № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Козловой Людмилы Игоревны
«Церебральные сети в процессе когнитивного управления альфа-ритмом»,
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
специальности 1.5.5. Физиология человека и животных

Диссертационное исследование Козловой Людмилы Игоревны «Церебральные сети в процессе когнитивного управления альфа-ритмом», посвящено изучению актуальной проблеме современной нейробиологии – поиск и изучение ключевых церебральных сетей, обеспечивающих когнитивную модификацию альфа-ритма головного мозга.

Использовано новое поколение методов. ЭЭГ-биоуправление применяется в клинической практике при коррекции аддиктивных и тревожных расстройств, заболеваний с выраженным психосоматическим компонентом. улучшает краткосрочную память и когнитивные способности, а синергичное ЭЭГ-фМРТ картирование — наиболее эффективная неинвазивная технология, позволило с высокой точностью неинвазивно исследовать функциональную анатомию когнитивной деятельности головного мозга как комплекса пространственно распределенных нейронных сетей, функционально объединенных областей.

ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России
Отдел диссертационных советов
Входящий № 61 28.06.2023

Также в работе решена задача создания методов количественной оценки фМРТ-сигнала через объединение элементов вокселей томограммы, демонстрирующих сходную динамику (ICA - анализ независимых компонент), а также регрессионный анализ связи BOLD-феномена с мощностью альфа-ритма, что позволяет предложить новую сетевую архитектуру альфа-ритма и интерпретацию механизмов реализации клинических эффектов ЭЭГ-биоуправления.

Впервые методом регистрации отдельных ЭЭГ-сессий тренинга непосредственно в МРТ-томографе во время полноценного курса альфа-биоуправления. Получены новые данные, что максимальные изменения (деактивация) происходят между 10 и 20 сессиями, а функциональная зона в средней лобной и височной извилинах слева в постцентральной, язычковой, средней и верхней лобных извилинах и островке, и в мозжечке, предклинье и клине справа. Это позволяет повысить эффективность процесса биоуправления.

На основании материала диссертации изучены и выявлены особенности в работе и взаимосвязях нейронных сетей головного мозга у испытуемых (при альфа- и бета- тренингов) в зависимости от характера «мишени» предъявляемых инструкций и стратегий.

Диссертационное исследование построено грамотно и логично. Цель поставлена на основании актуальности исследования. Задачи сформулированы согласно цели, их решение используемыми методами в рамках предложенного дизайна позволяет достигнуть поставленной цели. Большое количество и разнообразие анализируемого материала, статистические методы программного комплекса MATLAB (MathWorks) с пакетом SPM8, не позволяют сомневаться в достоверности результатов и выводов, а положения, выносимые на защиту, являются логичным обобщением проведенного диссертационного исследования.

Количество и содержание 5 работ опубликованных по результатам исследования работ в изданиях индексируемых в системе международного цитирования Scopus, свидетельствует о высокой научной ценности, а внедрение результатов – о практической значимости исследования. Диссертация основана на

исследованиях в рамках грантов РФФИ (№ 14-04-00-480, № 17-04-01368), интеграционного гранта СО РАН-СО РАМН (28Б-2012), гранта РНФ № 16-15-00183.

Автореферат написан научным грамотным языком, доступно и полно отражает все разделы исследования и оформлен согласно требованиям. Замечаний по автореферату нет.

Таким образом, автореферат диссертации исследование Козловой Людмилы Игоревны «Церебральные сети в процессе когнитивного управления альфа-ритмом», полноценно отражает научное исследование, которое соответствует п.9 «Положения о порядке присуждения степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г., №842, в ред. от 18.03.2023 №415, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5. Физиология человека и животных, и может быть представлена к публичной защите.

Доктор медицинских наук, профессор, врач-рентгенолог высшей категории, заместитель руководителя по научной и клинической работе Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной лимфологии – филиала государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук» (НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН)


Летягин А.Ю.
23.06.2023

«Личную подпись Летягина А.Ю. удостоверяю» _____

630060, Россия, г. Новосибирск, ул. Тимакова, д. 2

Тел: 8(383) 333-64-09, e-mail: letyagin-andrey@yandex.ru

« 23 » _____ 06 _____ 2023 г.

Личную подпись <i>Летягина А.Ю.</i> Ведущий специалист по кадрам: <i>О.О. Большакова</i> « 23 » 06 _____ 2023 г.	ОТДЕЛ КАДРОВ заверяю
--	----------------------------



ОТЗЫВ
на автореферат
диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук
КОЗЛОВОЙ ЛЮДМИЛЫ ИГОРЕВНЫ

«ЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ СЕТИ В ПРОЦЕССЕ КОГНИТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ
АЛЬФА-РИТМОМ»

Актуальность. Работа Людмилы Игоревны Козловой посвящена решению крайне своевременного вопроса – выявлению функциональных сетей головного мозга, обеспечивающих когнитивную модификацию альфа-ритма в процессе ЭЭГ-биоуправления. Актуальность этого исследования обусловлена двумя обстоятельствами. С одной стороны, несмотря на развитие и широкое распространение метода ЭЭГ-биоуправления, нервные основы стоящих за этим процессов остаются недостаточно понятными. С другой стороны, появление технической возможности одновременного синергичного ЭЭГ-фМРТ исследования позволило сегодня поставить задачу томографического выявления архитектоники головного мозга, реализующую эффекты ЭЭГ-биоуправления, локализовать нервные сети, участвующие в этом процессе. Именно эта возможность и была удачно реализована в диссертационной работе Л.И. Козловой, позволяющей проникнуть в фундаментальные нервные механизмы когнитивного модуляции альфа-ритма. Практическая актуальность такой задачи также очевидна – знание этих сетей и их функционала позволяет наметить пути повышения альфа-тренинга.

В соответствии с этим были четко сформулированы **цель и задачи работы**– проанализировав топографию измеряемого с помощью фМРТ в сеансе ЭЭГ-биоуправления BOLD-сигнала, выявить связь между мощностью альфа-ритма ЭЭГ и BOLD-феноменом и изучить динамические изменения связанности функциональных сетей мозга, определяемые альфа-тренингом. Задача безусловно новая и креативно использующая возможность регистрации ЭЭГ-тренинга альфа-ритма непосредственно в магнитно-резонансном томографе.

Работа была выполнена на базе лаборатории «МРТ технологии» Международного томографического центра СО РАНс помощью комплекса современных методических подходов. Для биоуправления и синхронной ЭЭГ-фМРТ регистрации был использован 1.5 Тл магнитно-резонансный томограф Achieva Nova Dual (Philips), оснащенный электроэнцефалографом

ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России
Отдел диссертационных советов
Входящий № 62 28.06.2023

BrainVision (BrainProducts) для регистрации ЭЭГ в аппарате МРТ с помощью МР-совместимого шлема. Реконструкцию нейронных сетей производили с помощью анализа независимых компонент (ICA) в программном пакете, поддерживающем возможность групповых ICA-исследований. В работе было использовано достаточное количество испытуемых как для группы альфа-тренинга (20 человек), так и контрольной группы (9 человек). За время эксперимента испытуемые прошли курс ЭЭГ-биоуправления и трехкратная ЭЭГ-фМРТ регистрация на протяжении эксперимента позволила корректно оценить динамические изменения в активности функциональных сетей мозга, возникающие в результате тренировки.

Анализ фМРТ-сигнала даже еще до проведения сетевого анализа данных позволил Л.И. Козловой выявить на мой взгляд ряд очень ценных фактов. К ним, прежде всего, относится то, что по мере освоения испытуемыми метода альфа-тренинга к третьей завершающей сессии регистрации ЭЭГ-фМРТ у испытуемых развилась ярко выраженная деактивация областей, отвечающих за пространственное мышление и моторные функции, что позволило диссертантке выдвинуть значимое предположение, что наиболее важными процессами, обеспечивающими когнитивное управление альфа-ритмами являются вспоминание и мысленное воспроизведение действий. Эти навыки развиваются у испытуемых между 2-й и 4-й неделями тренировок.

Значимые выводы принес и регрессионный ЭЭГ-фМРТ анализ. Он показал, что во время тренинга изменяется церебральная локализация альфа-ритма, перераспределяясь от областей зрительного процессинга (затылочные области) к областям волевого контроля и выбора (лобно-теменные области).

Однако наиболее комплексные результаты принес нейросетевой анализ. Он во-первых, показал зависимость характера перестройки сетевой активности от вида тренировки: при обратной связи по альфа-ритму, в отличие от тренировки по бета-ритму, наблюдались более значимые изменения коннективности правой сети исполнительного контроля (RECN), демонстрировавшей более высокие показатели связи с сетью выделения релевантного стимула (ASN). Эти изменения имели и временную динамику в процессе тренировки: если при переходе от первой ко второй сессии наибольшие изменения происходили в активности RECN, то при переходе от

второй и третьей сессии наибольшее количество достоверно возросших взаимосвязей наблюдалось для ASN.

Научная новизна и значимость работы. Результаты, представленные в автореферате, являются новыми и оригинальными. Это обусловлено прежде всего тем, что само исследование динамики активности мозга при освоении курса альфа-биоуправления методом регистрации ЭЭГ-сессий тренинга непосредственно МРТ было произведено диссертанткой впервые. Поэтому Л.И. Козловой удалось получить новые и важные данные о том, что эффекты в виде деактивации наблюдаются у испытуемых между 10 и 20 сессиями тренировки, установить локализацию этих изменений и дать им нейрокогнитивную интерпретацию, углубляющую понимание локализации и функционального смысла активности нейросетей, вовлекаемых в процесс ЭЭГ-биоуправления с помощью альфа-ритма, а также их отличие от сетей, участвующих в когнитивном ЭЭГ-контроле с помощью бета-ритма. Этим диссертационная работа Л.И. Козловой вносит значимый вклад в понимание нервных основ осуществления когнитивной регуляции ЭЭГ-ритмов головного мозга и дальнейшего развития техники ЭЭГ-биоуправления как в клинической практике, так и в задачах симуляции креативного мышления.

Достоверность и обоснованность результатов исследования. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа отличается использованием современных нейрокогнитивных методов исследования, базируется на достаточном статистическом материале. Достоверность результатов исследований обусловлена использованием адекватных методов статистической обработки. Автореферат написан стилистически грамотно и оформлен ясными хорошими иллюстрациями. По каждому разделу и работе в целом сделаны четкие выводы.

Материал диссертации полно отражен в опубликованных автором работах (14 работ, из них 5 статей в рецензируемых научных журналах).

Основываясь на автореферате, можно заключить, что диссертационное исследование Козловой Людмилы Игоревны на тему «ЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ СЕТИВ ПРОЦЕССЕ КОГНИТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ АЛЬФА-РИТМОМ» является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной

задачи – выявление сетей головного мозга, участвующих в когнитивной модификации альфа-ритма в процессе освоения метода ЭЭГ-биоуправления. Согласно автореферату, по методическому уровню, новизне и научно-практической значимости полученных результатов диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5. – Физиология человека и животных.

Директор Института
перспективных исследований мозга
МГУ имени М.В. Ломоносова
академик РАН, д.м.н., проф.



К.В. Анохин

Подпись К.В.Анохина заверяю
Заместитель директора Института перспективных исследований мозга МГУ



В.М. Егикова

«19» июня 2023 г.



Отзыв

на автореферат диссертации

КОЗЛОВОЙ ЛЮДМИЛЫ ИГОРЕВНЫ

ЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ СЕТИ

В ПРОЦЕССЕ КОГНИТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ АЛЬФА-
РИТМОМ

представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
специальности 1.5.5. Физиология человека и животных

Актуальность исследования Козловой Л.И. как с академической, так и с прикладной точки зрения не вызывает сомнения, представляя собой выполненный на основе изучения обширного материала анализ тенденций взаимосвязи между мощностью альфа волн ЭЭГ и уровнем оксигенации крови различных областей мозга при произвольной модификации уровня мощности альфа волн с помощью технологии биоуправления.

Объект, предмет, цели и задачи исследования сформулированы четко. Структура работы логична и обоснована. Комплексный подход в сочетании с системным анализом позволяют создать целостную картину концептуальных основ формирования когнитом головного мозга человека и его произвольной модификации. Судя по автореферату, в диссертации проанализированы изменения коннективности в ходе курса альфа-биоуправления в RECN(правой сети исполнительного контроля), ASN (сети выделения релевантного стимула), HVN (сети обработки визуальной информации высокого уровня), Cuneus (сети Клина), VSN (сети обработки визуально-пространственной информации).

Работа Козловой Л.И. является первым комплексным исследованием формирования и развития результатов полноценного курса альфа-биоуправления методом регистрации отдельных ЭЭГ-сессий тренинга непосредственно в томографе..

Диссертант делает справедливый вывод о том, что процессы различия состава и взаимодействия нейросетей, занятых в организации и функционировании альфа- и бета-генерирующих систем, и направление их перестройки зависит от характера «мишени»



предъявляемой обратной связи и различается при изначально одинаковых инструкциях и стратегии

Анализ автореферата Козловой Людмилы Игоревны «ЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ СЕТИ В ПРОЦЕССЕ КОГНИТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ АЛЬФА-РИТМОМ» позволяет сделать вывод о том, что данная работа является серьезным исследованием, отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением N2 842 Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. (в редакции Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 года N2335, N2 748 от 02.08.2016 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Козлова Л.И., заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5. Физиология человека и животных.

Базанова О.М.

Доктор биологических наук
главный научный сотрудник Федерального государственного Бюджетного учреждения науки Институт нейронаук и медицины

Контактные данные

Адрес: 630090, Новосибирск, ул.Ильича, 1, кв. 15

Тел. +79139140296

Эл. почта: bazanova_olgamih@mail.ru 26.06.2023

