

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу Безматерных
Дмитрия Дмитриевича на тему “Построение сетевых моделей регуляции
позитивных социальных эмоций при депрессии и их адаптации для
нейробиоуправления: фМРТ-исследование”, представленную на соискание
ученого степени кандидата физико-математических наук по специальности
5.12.4 - Когнитивное моделирование**

Актуальность темы исследования.

Депрессия является распространённым и социально значимым расстройством с ограниченной эффективностью существующих методов терапии, что обуславливает необходимость поиска новых подходов. Одним из характерных её симптомов выступает нарушение регуляции позитивных эмоций, влияющий на качество жизни и социальное функционирование пациентов и нейронные механизмы регуляции которых недостаточно изучены. Одним из перспективных методов исследования является использование динамического причинно-следственного моделирования (DCM), позволяющего выявить нейросетевые механизмы когнитивного контроля и уточнить характер их нарушений при депрессии, что формирует основу для разработки инновационных терапевтических подходов, включая фМРТ-нейробиоуправление. Диссертационная работа Безматерных Д.Д. посвящена решению данных проблем с помощью разработки сетевых моделей регуляции позитивных социальных эмоций при депрессии и их адаптации для нейробиоуправления. Данная тематика является актуальной и полностью соответствует специальности 5.12.4. - Когнитивное моделирование.

Научная новизна исследования и результатов.

Представленные в диссертации Безматерных Д.Д. результаты позволяют уточнить механизмы когнитивного контроля позитивных социальных эмоций, определить функциональные роли ключевых регионов мозга, включая миндалину, субгenuальную и дорсомедиальную префронтальную кору, а также предложить новые подходы к терапии депрессии. В работе построена сетевая модель регуляции положительного аффекта с использованием динамического каузального моделирования (DCM), разработаны и валидированы упрощённые DCM-модели с применением Байесовского сравнения, что обеспечило детальное понимание нисходящих механизмов когнитивного контроля. Реализована методика онлайн-оценки регуляторных сетей у пациентов с депрессией и разработана система фМРТ-нейробиоуправления, направленная на обучение усилению когнитивного контроля позитивных эмоций. Стоит отметить, что в научной литературе подобных результатов не много и результат диссертанта, несомненно, займет свое место как в фундаментальном и так прикладном плане в современной нейронауке.

Для получения данных результатов в диссертационной работе потребовалось решение следующих задач:

1. Провести проверку технической валидности НБУ по моделям эффективной связности;
2. Определить оптимальную предобработку фМРТ-данных и априорные параметры для динамического причинно-следственного моделирования;
3. Исследовать фМРТ-активность в задании на регуляцию положительных социальных эмоций у здоровых женщин (контрольная группа);
4. Выявить нарушения фМРТ-активности у пациенток с депрессией;
5. Разработать групповые модели регуляции позитивных эмоций для здоровых добровольцев и пациентов, определить параметры связности этих моделей, а также изучить межгрупповые отличия;
6. Исследовать эффекты НБУ по упрощенным сетевым моделям для обучения пациентов эмоциональной саморегуляции.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Полученные в диссертации Безматерных Д.Д. результаты обладают научной новизной как с фундаментальной точки зрения - получение новых знаний когнитивного контроля позитивных социальных эмоций с идентификацией функциональных ролей вовлеченных регионов мозга и нарушений при депрессии; так и с прикладной точки зрения - разработаны сетевые модели регуляции положительных социальных эмоций и их адаптация для НБУ тренинга, направленного на развитие навыков когнитивного контроля эмоций у пациентов с депрессией, что, несомненно, имеет важное значение в практической медицине.

Степень обоснованности и достоверности выводов и основных положений диссертации.

Достоверность результатов не вызывает сомнений, что подтверждается применением современных подходов и методов анализа данных, обоснованных экспериментальных протоколов, а также представлением результатов на 6 международных и российских научных конференциях и их обсуждением на семинарах ФИЦ ФТМ НИИМББ.

Полученные основные результаты диссертации опубликованы в 8 (восьми) печатных работах, из них 8 (восемь) статей в журналах, рекомендованных ВАК, в том числе входящих в базы Web of Science, Scopus и РИНЦ.

Структура и объем диссертации.

Диссертация работа Безматерных Д.Д. состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов, результатов, обсуждения результатов, заключения, выводов, списка литературы и списка сокращений. Основной текст диссертационной работы изложен на 138 страницах и включает 9 таблиц и 32 рисунка. Список литературы достаточно обширен и состоит из 315

источников.

Считаю, что поставленные в диссертации задачи решены в полном объеме, а цель диссертационной работы успешно достигнута. Результаты диссертации хорошо структурированы в диссертационной работе, а Положения, выносимые на защиту, четко сформулированы и обоснованы результатами исследования. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы.

Замечания и вопросы по диссертации

В тоже время к диссертационной работе имеются следующие замечания и вопросы:

1. Использование англоязычных аббревиатур, имеющих также русскоязычный вариант, в тексте затрудняет его чтение. К примеру, "...контроля позитивных социальных эмоций с помощью DCM с идентификацией функциональных ролей вовлеченных регионов мозга...". При этом местами по тексту используется полное написание "... с помощью динамического причинного-следственного моделирования.." (стр.11).
2. В тексте диссертационной работы в начале и в конце используется термин "положительные социальные эмоции" без пояснений. Что из себя представляют "положительные социальные эмоции"?
3. Были ли возрастные градации здоровых женщин при исследовании фМРТ активности. Как возраст, и в особенности гормональные изменения, влияют на регуляцию положительных социальных эмоций?
4. Какой метод контроля использовался для FWE-поправки?
5. На стр. 21 говорится о положительных и отрицательных эмоциях, а далее по тексту о позитивных эмоциях. Лучше наверное придерживаться какой-то одной градации эмоций.
6. На сколько используемые стандартизированные базы данных изображений социальных стимулов являются культурно нейтральными? Проводилась ли дополнительная валидация или адаптация стимулов? При формировании большого набора социальных стимулов использовались культурно-нейтральные изображения?
7. Как определялась длительность и порядок сессий НБУ протокола?
8. По тексту диссертации присутствуют грамматические ошибки и опечатки, например:
"Перед стартом клинического протокола на материале фМРТ-данных трех здоровых добровольцев была проведено исследование", стр. 65

«В рамках DCM-подхода неизвестные параметры имеют нормальное распределение с нулевым математическим ожиданием» стр. 57

«в котором в качестве внутреннего фактора использовалось временная точка НБУ курса» стр. 70

Стоит отметить, что указанные замечания не снижают общей высокой оценки результатов диссертационной работы.

Заключение

Считаю, что диссертационная работа Безматерных Д.Д. «Построение сетевых моделей регуляции позитивных социальных эмоций при депрессии и их адаптации для нейробиоуправления: ФМРТ-исследование» является законченной научно-квалификационной работой. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 5.12.4 - Когнитивное моделирование, а также критериям, определенным пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г. Считаю, что соискатель Безматерных Дмитрий Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 5.12.4. - Когнитивное моделирование.

Официальный оппонент:

Доктор физико-математических наук,
доцент кафедры нейротехнологий

Контактные данные:

тел.: 7(831)4623227, e-mail: sts@unn.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация: 5.12.4. - Когнитивное моделирование

Стасенко Сергей Викторович

«05» сентября 2025 г.

Адрес места работы:

603022, г. Нижний Новгород, пр.Гагарина, д.23,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (ННГУ), Институт
биологии и биомедицины, кафедра нейротехнологий

Подпись сотрудника ННГУ им.Н.И. Лобачевского

С.В. Стасенко удостоверяю:

