

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата психологических наук Измалковой Анны Игоревны на диссертацию Адамовича Тимофея Валерьевича «Топологические особенности функциональных сетей мозга как фактор индивидуальных различий в когнитивных способностях», представленную на соискание ученой степени кандидата психологических наук по специальности 5.12.1 Междисциплинарные исследования когнитивных процессов (психологические науки).

Актуальность темы. Диссертационная работа Т. В. Адамовича посвящена одной из центральных проблем современной когнитивной науки — выявлению психофизиологических основ индивидуальных различий в когнитивных способностях. Психометрические исследования надежно фиксируют существование устойчивой межиндивидуальной вариативности интеллекта, рабочей памяти и исполнительных функций, однако сами по себе не позволяют раскрыть их психофизиологические механизмы. Обращение к сетевому подходу и анализу функциональной связности мозга, регистрируемой с помощью ЭЭГ, представляется методологически оправданным: это дает возможность перейти от поиска локальных «субстратов» отдельных функций к анализу системных характеристик мозговой организации.

Актуальность работы дополнительно обусловлена рядом нерешенных методологических проблем сетевого анализа, прежде всего, отсутствием единого подхода к выбору порогового значения при построении графов функциональной связности, а также недостаточной изученностью роли слабых связей в обеспечении когнитивных способностей. Таким образом, работа направлена на прояснение как содержательных, так и методических вопросов, что определяет ее высокую актуальность для когнитивной психологии, психофизиологии и дифференциальной психологии.

Научная новизна и личный вклад автора. Научная новизна работы заключается в том, что в ней впервые критически осмыслена методология анализа функциональной связности в ЭЭГ данных применительно к исследованию индивидуальных различий, определены топологические корреляты невербального интеллекта, рабочей памяти и когнитивного тормозного контроля, а также показана самостоятельная значимость слабых связей сети.

Автором предложен оригинальный методический подход, основанный на одновременном анализе множественных графов функциональной связности, построенных при различных значениях порога, что повышает устойчивость и воспроизводимость результатов и снижает зависимость выводов от произвольного выбора порогового значения. Впервые нейросетевая теория интеллекта распространена на рабочую память и когнитивный тормозной контроль, что позволило описать специфические топологические особенности функциональных сетей,

связанные с организацией переработки информации в каждой из этих систем. Показано, что информация о связи сети с когнитивными показателями содержится не только в сильных, но и в слабых и умеренных связях, а их исключение может приводить к потере значимого эффекта. Полученные данные о положительной ассоциации длины пути с невербальным интеллектом, интерпретированные в контексте концепции метаболически «дорогого мозга», вносят вклад в дискуссию о соотношении гипотезы нейронной эффективности и нейросетевой теории интеллекта.

Личный вклад автора состоит в постановке исследовательских задач, разработке дизайна исследования и методического подхода, организации и проведении сбора эмпирических данных, выполнении статистической обработки и интерпретации результатов, а также в подготовке публикаций по теме диссертации.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Теоретическая значимость работы определяется тем, что полученные результаты расширяют представления о сетевых основах когнитивных способностей, в частности, полученные в работе данные свидетельствуют в пользу задачи-специфической эффективности устойчивой архитектуры сети и ее способности к реконфигурации. Так, рабочая память опирается на быструю перестройку сетевой организации в сторону усиления интеграции, тогда как когнитивный тормозной контроль в большей степени обеспечивается стабильной, сегрегированной архитектурой, поддерживающей селективность обработки. Работа вносит вклад в дискуссию о соотношении гипотезы нейронной эффективности и концепции метаболически "дорогого мозга".

Фундаментальный анализ литературы позволил автору сформулировать актуальные исследовательские вопросы: каким образом индивидуальные различия в невербальном интеллекте связаны с глобальной организацией функциональных сетей мозга, как эти сети реорганизуются при выполнении задач рабочей памяти и когнитивного тормозного контроля, а также существуют ли уникальные топологические профили функциональных сетей, специфичные для отдельных когнитивных способностей.

Практическая значимость заключается в разработке методического подхода к анализу топологии функциональных сетей, основанного на одновременном рассмотрении множественных графов при различных порогах, который может быть использован в дальнейших исследованиях функциональной связности мозга. Предложенный подход и полученные результаты могут найти применение в диагностике и мониторинге когнитивных нарушений, а также в разработке методов когнитивной тренировки, ориентированных на индивидуальные особенности сетевой организации мозга.

Обоснованность и достоверность результатов исследования. Обоснованность и достоверность научных положений и выводов обеспечивается методологической

проработанностью исследования, опорой на большое количество отечественных и зарубежных теоретических источников, а также адекватностью выбранных методов цели и задачам работы.

Исследование выполнено на репрезентативной выборке из 195 участников (возраст 17–39 лет) с использованием современных методов регистрации и анализа нейрофизиологических данных. Для оценки когнитивных способностей использованы валидные методики: прогрессивные матрицы Равена (невербальный интеллект), задача Стернберга (рабочая память) и фланговая задача (когнитивный тормозной контроль). Статистическая обработка включала корреляционный анализ, линейные регрессионные модели и линейные смешанные модели со случайными эффектами, что соответствует современным стандартам анализа данных в когнитивной нейронауке. Положения, выносимые на защиту, логически вытекают из полученных результатов и соответствуют поставленным цели и задачам.

Апробация и внедрение результатов. Результаты исследования широко апробированы на международных и всероссийских научных конференциях и отражены в 7 публикациях автора, из которых не менее 6 — в изданиях, рекомендованных ВАК. Основные положения и выводы диссертации нашли отражение в научных статьях и докладах на международных конференциях, что свидетельствует о достаточной степени апробации результатов.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, выводов, заключения и списка литературы, включающего 424 наименования. Работа изложена на достаточном объеме, содержит 20 таблиц и 12 рисунков, наглядно иллюстрирующих полученные результаты. Структура работы логична и соответствует поставленным цели и задачам исследования.

Замечания и пожелания. Достоинством работы является высокий методический уровень, соответствие эмпирической части современным международным стандартам междисциплинарных исследований, а также тщательная проработка методологических вопросов сетевого анализа. Вместе с тем после знакомства с текстом диссертации возникает ряд вопросов и замечаний, требующих уточнения:

1. В задаче Стернберга участники могут использовать различные когнитивные стратегии при запоминании и воспроизведении стимульного материала — например, вербальное повторение с опорой на порядковую структуру набора, использование зрительно-пространственных репрезентаций, группировку. Не учитывалась ли возможная вариативность индивидуальных стратегий, которая могла бы модулировать получаемые сетевые метрики? Проводился ли какой-либо контроль или анализ стратегий испытуемых, и как, по мнению автора, различие стратегий могло бы сказаться на интерпретации связи топологии сети с показателями рабочей памяти?

2. В работе исследованы две из трех базовых исполнительных функций — рабочая память (задача Стернберга) и когнитивный тормозной контроль (фланговая задача), тогда как

третья ключевая исполнительная функция – когнитивная гибкость (переключение между задачами и стратегиями переработки информации) – осталась за пределами эмпирического пула. Согласно модели исполнительных функций А. Мияке и соавторов (Miyake et al., 2000), тормозной контроль, обновление рабочей памяти и когнитивная гибкость представляют собой взаимосвязанные, но различные компоненты. Включение, например, Висконсинского теста сортировки карточек или задачи на переключение позволило бы проверить, насколько выявленные общие и специфические топологические механизмы распространяются на третью базовую исполнительную функцию, а также уточнить, какие сетевые параметры являются общими для всех трех компонентов, а какие – уникальными.

3. В качестве терминологического замечания хотелось бы отметить, что используемое в работе обозначение «задача Фланкера» не совсем корректно. Данная методика была введена Б. Эриксен и Ч. Эриксоном (Eriksen & Eriksen, 1974), а наиболее употребимый термин в научной литературе «фланговая задача» описывает не фамилию автора, а природу стимулов – отвлекающих дистракторов, фланкирующих целевой центральный стимул.

Высказанные замечания носят дискуссионный и рекомендательный характер, не затрагивают существа диссертационной работы и не снижают ее общей высокой оценки.

Заключение

Диссертационная работа Адамовича Тимофея Валерьевича на тему: «Топологические особенности функциональных сетей мозга как фактор индивидуальных различий в когнитивных способностях» является завершенным, самостоятельным и актуальным научным исследованием, выполненным на высоком методическом уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие ее квалифицировать как разработку научно обоснованных психологических решений, внедрение которых вносит значительный вклад в решение важнейших задач когнитивной психологии и психофизиологии. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для практической деятельности специалистов в области когнитивной диагностики, в частности для оценки индивидуальных особенностей когнитивных способностей, ранней диагностики когнитивных нарушений и построения индивидуально-ориентированных программ когнитивной тренировки. Работа написана грамотным научным языком и аккуратно оформлена. В заключении каждой главы сделаны четкие выводы. Выводы и рекомендации обоснованы.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

По своему содержанию, актуальности и научной новизне, объему проведенного исследования, теоретической и практической ценности работа Адамовича Т.В. соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», от 24.09.2013 № 842, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации, предъявляемым к

диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор Адамович Т.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата психологических наук по специальности 5.12.1 Междисциплинарные исследования когнитивных процессов (психологические науки).

Официальный оппонент:

кандидат психологических наук по специальности 19.00.01 – Общая психология, психология личности, история психологии, научный сотрудник Центра исследований интеллекта и когнитивного благополучия Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

Измалкова Анна Игоревна

«31» августа 2026 г.

Контактные данные:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Адрес места работы: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20

Адрес электронной почты: aizmalkova@hse.ru

Подпись заверяю

