

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Орлова Вячеслава Андреевича на тему: «Построение модели когнитивного пространства человека по данным функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ)» по специальности 03.01.02 – «Биофизика», 03.01.08 – «Биоинженерия»

За последние три десятилетия инструментальные возможности в области нейровизуализации когнитивных функций человека значительно расширились. Это связано, в первую очередь, с появлением в арсенале ученых метода магнитно-резонансной томографии (фМРТ). Ранние исследования с использованием фМРТ были направлены на поиск пространственно-временных паттернов активности нейрональных сетей головного мозга человека, обеспечивающих выполнение различных когнитивных задач. С течением времени были разработаны различные математические методы и модели, позволяющие оценивать функциональные (корреляционные) и эффективные (причинно-следственные) взаимодействия между удаленными областями головного мозга на основе анализа данных фМРТ. В настоящее время одним из ключевых направлений на стыке нейровизуализации и психофизиологии является установление взаимосвязи между активациями нейрональных сетей головного мозга человека и его психоэмоциональным состоянием. В диссертационном исследовании Орлова В.А. эти взаимосвязи исследуются на основе анализа данных фМРТ, электроэнцефалографии (ЭЭГ) и экспертных оценок, поэтому актуальность выбранной темы исследования не вызывает сомнений. В своей работе Орлов В.А. использует новейшие инструментальные возможности метода фМРТ (использование т.н. ультрабыстрых последовательностей), а также разработанные им собственные алгоритмы и подходы для анализа экспериментальных данных различной модальности. Достоверность полученных в ходе выполнения диссертационного исследования результатов обеспечена корректностью

сформулированных целей и задач исследования, основанных на анализе предшествующего развития данного направления исследований; использованием хорошо отработанных методов получения данных фМРТ и ЭЭГ, а также экспертных оценок. Кроме того, разработанные Орловым В.А. методики обработки и анализа данных опираются на апробированные численные методы.

В рамках диссертационного исследования была использована предложенная ранее Иваницким Г.А. концепция когнитивных пространств, которая была адаптирована для применения к данным фМРТ. В диссертационном исследовании Орлова В.А. впервые было построено когнитивное пространство для исследуемых типов мышления на основе анализа активации нейросетей по данным фМРТ, показана его изоморфность с когнитивными пространствами, полученными при анализе психофизиологических показателей – экспертных оценок и нейрофизиологических данных интегральной электрической активности головного мозга (ЭЭГ). Кроме того, в рамках диссертационной работы были разработаны специализированные алгоритмы для подготовки данных фМРТ к анализу и нормализации индивидуальных когнитивных пространств.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 03.01.02 – «Биофизика», 03.01.08 – «Биоинженерия» (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Орлов Вячеслав Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.02 – «Биофизика», 03.01.08 – «Биоинженерия».

Рецензент:

кандидат физико-математических наук,
Старший научный сотрудник
«71400 Автономные
некоммерческие организации»
Сколковский институт науки и технологий
Шараев Максим Геннадьевич

04.06.2021

Контактные данные:

тел.: +7 (495) 280 14 81, e-mail: m.sharaev@skoltech.ru

Специальность, по которой рецензентом
защищена диссертация:

03.01.02 – Биофизика

Адрес места работы:

121205, (Субъект) г. Москва, ул. Большой бульвар д.30, стр.1
Сколковский институт науки и технологий, Центр по научным и
инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами
данных
Тел.: +7 (495) 280 14 81; e-mail: inbox@skoltech.ru

Подпись старшего научного сотрудника
Сколковского института науки и технологий
М.Г. Шараева удостоверяю:

кадровый работник

04.06.2021