

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.046.01
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии
Российской академии наук
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № 11

решение диссертационного совета от 27. 09. 2023 г № 1

О присуждении Штайнер Элен Владимировне, гражданке Российской Федерации и гражданке государства Израиль, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация Штайнер Элен Владимировны «Ритмическая активность мозга, ассоциированная с математическим профессионализмом и с процессом решения математических задач» по специальности: 1.5.5 – «Физиология человека и животных» (биологические науки) принята к защите 19.06.2023 года, протокол № 1, диссертационным советом 24.1.046.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской академии наук, 117485, г. Москва, ул. Бутлерова д. 5а, создан Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (МИНОБРНАУКИ РОССИИ) от 11 марта 2020 г., приказ № 308/НК, частично изменен согласно приказу МИНОБРНАУКИ №257/НК от 22 марта 2022 г. в количестве 23 человек на период действия номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 г. № 118).

Штайнер Элен Владимировна 20.11.1974 года рождения, гражданка Российской Федерации и гражданка государства Израиль, в 1997 году окончила Читинскую Государственную Медицинскую Академию, получив диплом врача по специальности «лечебное дело». В 1999 году окончила клиническую ординатуру Иркутского Государственного Института

Усовершенствования врачей по специальности «нейрохирургия». С 2016 по 2023 гг. была прикреплена для выполнения диссертационной научной работы в ФГБУН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН. В настоящее время работает в лаборатории Высшей Нервной Деятельности Человека Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН в должности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в лаборатории Высшей Нервной Деятельности Человека Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН.

Научный руководитель: Мартынова Ольга Владимировна, кандидат биологических наук, заведующая лабораторией Высшей Нервной Деятельности Человека Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, г. Москва.

Официальные оппоненты:

- Князев Геннадий Георгиевич, гражданин РФ, доктор биологических наук, доцент, заведующий лабораторией дифференциальной психофизиологии, главный научный сотрудник Научно-исследовательского института нейронаук и медицины, г. Новосибирск
- Грубов Вадим Валерьевич, гражданин РФ, кандидат физ.-мат. наук, старший научный сотрудник Балтийского центра нейротехнологий и искусственного интеллекта Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград.

Дали положительные отзывы о диссертации. Оба отзыва содержат ряд принципиальных замечаний. Оппонент Князев задал два вопроса и сделал несколько предложений для продолжения данной работы. Вопросы: 1. почему при проведении классификации испытуемых не использованы все возможные варианты; 2. почему не использованы все три метода при классификации паттернов ЭЭГ. Предложения: 1 было бы интересно

проанализировать динамику ЭЭГ активности и попытаться локализовать эффекты в объеме мозга; 2 было бы интересно сравнить результаты использованных классификаторов с классификаторами, используемыми в научных публикациях; 3 было бы интересно применить анализ репрезентативного сходства к полученным результатам.

Оппонент Грубов отмечает погрешности стиля и наличие грамматических ошибок, а также недостатки в оформлении иллюстраций.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный Научный Центр Российской Федерации Институт Медико-Биологических Проблем Российской Академии Наук, г. Москва в своем положительном заключении, подписанном доктором биологических наук, профессором, зав. отделом физиологии гравитационной устойчивости человека Е. В. Фоминой и утвержденном директором института медико-биологических проблем академиком РАН О.И. Орловым, отмечает наличие в тексте диссертации стилистических ошибок, опечаток, профессиональных жаргонизмов. Кроме того, ставятся два вопроса: 1. как автор объясняет отсутствие ЭЭГ различий между группами, разделенными на основании успешности в решении задач; 2. может ли автор охарактеризовать ЭЭГ-паттерн гуманитариев.

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени.

Соискатель имеет 5 опубликованных работ, из них по теме диссертации опубликовано 3 научные статьи в 2 отечественных и 1 иностранном научных журналах и 2 тезисов в материалах конференций общим объемом 1,0 печатных листа. Работы написаны в соавторстве с научным руководителем и сотрудниками лаборатории, где выполнялась работа.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Чемерисова Е.В., Мартынова О.В. Влияние фонологической петли рабочей памяти на результативность решения математических и вербальных задач

- у математиков и гуманитариев // Журнал высшей нервной деятельности им И П Павлова. 2018. Том 68. №3. С. 340-348.
2. E. Chemerisova, M. Atanov, I. Mikheev, O. Martynova. Classification of verbal and mathematical mental operations based on power spectral density of EEG // ПСИХОЛОГИЯ. Журнал Высшей Школы Экономики. 2018. Т.15. №2. С. 268-278.
 3. Steiner H., Mikheev I., Martynova O. Cross-Subject Classification of Effectiveness in Performing Cognitive Tasks Using Resting-State EEG // Appl Sci. 2023. 13(11):6606.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

- от доктора биологических наук, заведующего лабораторией нейрофизиологии и нейрокомпьютерных интерфейсов, профессора кафедры физиологии человека и животных биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Каплана А. Я. Отзыв положительный.

- от доктора физ.-мат. наук, профессора кафедры нейротехнологий института биологии и биомедицины ННГУ имени Н. И. Лобачевского Гордлеевой С.Ю. Отзыв положительный.

Во всех отзывах отмечается, что проделана большая работа, проведен тщательный анализ полученных результатов. Получены новые данные, автор заслуживает присвоения искомой степени кандидата биологических наук.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются компетентными в данной отрасли науки учеными, имеют публикации в сфере исследования, соответствующей теме диссертации, и дали на это свое согласие.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что она широко известна своими достижениями в данной отрасли науки и способна определить научную и практическую ценность диссертации, а также дала свое согласие на составление отзыва по диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что в данной диссертационной работе впервые были проанализированы паттерны электрической активности мозга, связанные со схожими когнитивными процессами, такими как, решение разного рода математических задач и были впервые проанализированы паттерны электрической активности мозга, ассоциированные с различным типом образования. Впервые была успешно проведена кросс-индивидуальная классификация сложных когнитивных задач и классификация испытуемых по фактору типа образования. В рамках текущего исследования были апробированы несколько типов классификаторов (алгоритмов машинного обучения), ранее не применявшихся для распознавания сложных когнитивных состояний у людей.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что результаты исследования проясняют нейрофизиологические механизмы обработки математической информации и специфику работы мозга людей, профессионально занимающихся математикой. Показано, что посредством статистических тестов и методов машинного обучения можно достоверно различать по данным биоэлектрической активности мозга сложные, сходные между собой по способу мышления, когнитивные задачи, такие как вербальные задачи и задачи на умственную арифметику, вовлекающие языковой компонент в процессе решения и, более того, задачи на умственную арифметику и задачи на арифметические прогрессии, отличающиеся лишь наличием скрытой математической логики в последних.

Практическая значимость полученных соискателем результатов заключается в том, что апробированные на сложных умственных задачах классификаторы могут быть с успехом применены на практике, как в различных нейрокогнитивных исследованиях, так и для целей практической и научной педагогики. Продолжение разработки темы математического мышления потенциально может оказать большую помощь в контексте улучшения качества математического образования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что выводы диссертации основаны на обширном экспериментальном материале. Было проведено комплексное трехкомпонентное исследование, включающее в себя психологическое тестирование с целью формирования набора задач и две серии экспериментов с регистрацией ЭЭГ во время решения когнитивных задач, проведенные посредством 19-канального и 128-канального электроэнцефалографов. В целом в проекте приняли участие 70 человек в возрасте от 18 до 38 лет, половина из которых имели или находились в состоянии получения профильного математического или технического высшего образования, иначе испытуемые математической группы (МГ), а вторая половина, соответственно, гуманитарного профиля, иными словами, испытуемые нематематической группы (НМГ). Все испытуемые, закончившие ВУЗы работали по основной специальности. С помощью корреляционного анализа, статистических методов и методов машинного обучения были проанализированы поведенческие показатели и показатели спектральной мощности ЭЭГ в состоянии спокойного бодрствования и во время решения экспериментальных задач.

Личный вклад соискателя состоит в получении исходных данных, обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает все аспекты поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием продуманного плана исследований, адекватностью использованных методов, концептуальностью работы и взаимосвязанностью выводов.

На заседании 27. 09. 2023 г. Диссертационный совет принял решение присудить Штайнер Элен Владимировне ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного электронного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 20 докторов наук по специальности 1.5.5 –«физиология человека и животных», биологические науки, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против - 1, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель Диссертационного совета
академик РАН, доктор биологических наук, профессор
Балабан П. М.



Балабана П.М.
Достоверно
Зав. канц. ИИД и ИО *Иерусалимский В.Н.*

Ученый секретарь диссертационного совета
Доктор биологических наук
Иерусалимский В.Н.

27 сентября 2023 г.



Подпись *Иерусалимского В.Н.*
Зав. канц. ИИД и ИО *Иерусалимский В.Н.*