

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Кириленко Николая Евгеньевича «Метод частотно-временной локализации априорно неопределенных паттернов в составе зашумленных сигналов нейрокомпьютерного интерфейса», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. "Системный анализ, управление и обработка информации, статистика"

Технология интерфейсов «мозг-компьютер» (ИМК), позволяющая оперировать невербальными и немышечными каналами коммуникации и управления, эффективна на сегодняшний день даже в тех случаях, когда у пользователей наблюдаются тяжелые двигательные нарушения, вызванные нейродегенеративными заболеваниями или травмами спинного мозга. Основным препятствием к широкому практическому использованию ИМК, в том числе, для нейрореабилитации лиц с тяжелыми нарушениями двигательной активности, является относительно низкая точность классификации команд нейроуправления. Требуемая точность такой классификации может быть достигнута за счет обеспечения надежного детектирования соответствующих паттернов, индуцируемых мозгом человека и наблюдаемых в составе зашумленных сигналов электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Решение проблемы частотно-временной локализации априорно неопределенных ЭЭГ-паттернов обеспечит требуемую точность классификации команд нейроуправления и, таким образом, возможность эффективного применения ИМК на практике. Таким образом, диссертационная работа Кириленко Н. Е. является актуальной.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке нового метода детектирования ЭЭГ-паттернов биоэлектрической активности мозга человека, основанного на точном определении их частотно-временных границ. В диссертации получены следующие научные результаты, которые являются новыми:

- разработан метод частотно-временной локализации паттернов с априорно неизвестными характеристиками, не требующий установления текущего функционального состояния человека и работоспособный в случае спонтанных, не заданных инструкциями команд нейроуправления;

- синтезированы соответствующие критерии оптимального поиска границ энергетического частотного спектра паттерна нейроуправления на фоне паттернов иной физической природы, обусловленными жизнедеятельностью мозга человека и традиционно наблюдаемыми в составе ЭЭГ, с близкими или частично совпадающими энергетическими спектрами;

- разработаны соответствующие алгоритмы для ИМК, реализующие разработанный метод и позволяющие повысить точность классификации команд нейроуправления.

Все заявленные соискателем научные результаты получены им самостоятельно, а их корректность подтверждена в ходе экспериментальных исследований с использованием технологий объектно-ориентированного программирования в средах LabVIEW, Statistica, MATLAB, Python.

Практическая значимость полученных результатов заключается в разработке оригинального программно-алгоритмического обеспечения (ПО) ИМК, работоспособность которых доказана в ходе проведенных экспериментальных исследований на 24 добровольцах. Эксперименты подтвердили возможность повышения точности классификации команд нейроуправления на более чем 20%, что позволило достигнуть максимальной точности 92%.

Научные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертационной работе, обоснованы и достаточно полно опубликованы. Кириленко Н. Е. является автором 22 научных публикаций, в том числе, в журналах из Перечня ВАК РФ, в зарубежных изданиях, входящих в международные базы рецензируемой научной литературы Scopus и WoS. Результаты работы докладывались на 12 научных и научно-практических

конференциях и семинарах всероссийского и международного уровней, а на разработанное ПО получены 4 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Оценивая соискателя, можно сказать, что Кириленко Н. Е. является сформировавшимся исследователем, овладел современными методами анализа и синтеза систем, обладающих сложной структурой. При подготовке диссертации он проявил полную самостоятельность в постановке и решении научно-технических задач, планировании и проведении экспериментов, интерпретации полученных результатов. Кириленко Н. Е. является призёром различных научных конференций, является лауреатом стипендии губернатора Ростовской области среди молодых ученых, а также стипендии Правительства РФ для молодых ученых по приоритетным направлениям науки. Он с отличием закончил бакалавриат и магистратуру Института высоких технологий и пьезотехники Южного Федерального университета, и с отличием – аспирантуру государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» по специальности 05.13.01. "Системный анализ, управление и обработка информации", сдал все кандидатские экзамены на оценку "отлично".

Диссертацию Кириленко Николая Евгеньевича можно оценить как законченное научно-техническое исследование, результаты которого отличаются теоретической и практической новизной. В работе решена актуальная научная задача повышения показателей качества нейрокомпьютерного интерфейса.

Диссертация "Метод частотно-временной локализации априорно неопределенных паттернов в составе зашумленных сигналов нейрокомпьютерного интерфейса" полностью соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ к кандидатским диссертациям согласно п.п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Кириленко Николай Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. "Системный анализ, управление и обработка информации, статистика".

Научный руководитель,
ведущий научный сотрудник
Научно-исследовательский технологического
Центра нейротехнологий ЮФУ,
доктор технических наук, доцент

Игорь Васильевич Щербань

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет»
344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая 105/42; тел. (863) 218-40-00,
email info@sfedu.ru; Интернет-сайт: http://sfedu.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет»

Личную подпись

ЗАВЕРЕНО:

Начальник сектора

Васильев
«19» 06 2019 г.

