

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кириленко Николая Евгеньевича на тему «Метод частотно-временной локализации априорно неопределенных паттернов в составе зашумленных сигналов нейрокомпьютерного интерфейса», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Рассматриваемая диссертация представляет собой значимую научно-квалификационную работу, выполненную на высоком уровне. Тема исследования, посвященная разработке методов частотно-временной локализации априорно неопределенных паттернов в зашумленных сигналах нейрокомпьютерных интерфейсов, является актуальной и соответствует современным вызовам в области нейротехнологий. Актуальность обусловлена необходимостью повышения точности классификации команд нейроуправления в системах «мозг-компьютер» (ИМК), что критически важно для их применения в медицине, реабилитации пациентов с ограниченной мобильностью, а также в управлении робототехникой и другими внешними устройствами.

Диссертационная работа соответствует формуле специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», что подтверждается комплексным подходом к решению задач обработки многомерных сигналов ЭЭГ. Автор провел глубокий анализ существующих методов, включая спектральные и вейвлет-преобразования, и предложил инновационные решения, направленные на преодоление ограничений традиционных подходов.

Научная новизна работы соответствует пунктам 3, 4 и 5 паспорта специальности и заключается в следующих результатах:

– разработан метод частотно-временной локализации паттернов, обладающий робастностью к вариативности функциональных состояний человека и типам движений (реальных или мысленных);

– предложены критерии оптимальности для определения границ энергетического спектра паттернов в условиях маскирования шумами со схожими частотными характеристиками;

– разработаны алгоритмы и программное обеспечение, реализующие метод на основе непрерывного вейвлет-преобразования (НВП) и преобразования Фурье, обеспечивающие повышение точности классификации команд нейроуправления.

Практическая значимость работы заключается в следующем:

– разработанные алгоритмы позволяют автоматизировать процесс выделения паттернов ЭЭГ, что снижает зависимость от экспертной оценки и увеличивает скорость обработки данных в режиме реального времени.

– программные решения, реализованные в среде LabVIEW и Python, могут быть интегрированы в существующие нейроинтерфейсы для повышения их эффективности в медицинских и промышленных приложениях.

– методы локализации временных границ паттернов способствуют минимизации ошибок при управлении внешними устройствами, что особенно важно для парализованных пациентов.

Замечания по автореферату:

1. Ограничения преобразования Фурье: в работе не учтена проблема граничных эффектов при анализе коротких временных интервалов, характерных для премооторных паттернов. Это может снижать точность локализации в условиях высокого уровня шума.

2. Не представлены детали предобработки сигналов (например, удаление артефактов движения глаз), что критично для работы с зашумленными ЭЭГ.

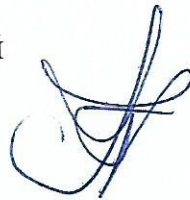
Отмеченные замечания носят уточняющий характер и не снижают общей высокой оценки исследования.

Публикационная активность автора соответствует требованиям ВАК: по теме диссертации опубликовано 22 работы, включая 4 статьи в журналах из перечня ВАК, 1 публикация в Scopus (Q2), а также 6 свидетельств о регистрации

программ для ЭВМ. Результаты работы докладывались на 8 международных и российских конференциях.

Заключение: Диссертация Кириленко Николая Евгеньевича является завершённой научной работой, вносящей существенный вклад в развитие методов обработки сигналов для нейрокомпьютерных интерфейсов, а также соответствует требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (с изменениями и дополнениями) в редакции от 01 января 2025 г. Предложенные решения обладают научной новизной и практической ценностью, а их внедрение способствует прогрессу в области реабилитационных технологий и систем нейроуправления. Кириленко Н.Е. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Доцент кафедры вычислительных технологий, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат технических наук, доцент



Полупанова Елена Евгеньевна

Шифр научной специальности 05.13.12 Системы автоматизации проектирования.

Я, Полупанова Елена Евгеньевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Адрес: 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, д. 149, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,

Тел. +7 928 401-33-01,

Сайт организации: <https://kubsu.ru>

Адрес электронной почты: jienka@mail.ru

10.06.2025

