

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Светлакова Михаила Олеговича «Метод и алгоритмы анализа данных электроэнцефалографии для верификации субъекта», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 – Информатика и информационные процессы

Актуальность выбранной соискателем темы обуславливается тем, что использование методов машинного обучения для систем верификации на основе электроэнцефалограмм (ЭЭГ) является достаточно серьезной задачей в плане интерпретируемости и объяснимости. Среди существующих подходов к решению проблемы выделяются нечеткие классификаторы, в основу которых заложены принципы человеческого мышления и логики, за счет чего они более понятны человеку и успешно применяются для решения широкого круга задач машинного обучения. В случае нечетких классификаторов для отбора признаков зачастую применяются бинаризованные метаэвристические алгоритмы, которые могут учитывать взаимодействие между признаками и их влияние на целевую переменную. Использование таких алгоритмов приводит к повышению точности и интерпретируемости нечетких классификаторов за счет снижения избыточности данных.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии методов извлечения признаков из сигнала ЭЭГ, технологии построения нечетких систем, интеллектуального анализа данных. Предложенный подход на основе данных ЭЭГ и методов глубокого обучения, отличительной особенностью которого является извлечение признаков с помощью спектрального анализа Холо-Гильберта и использование метрического обучения, также может быть использован для решения иных задач классификации данных ЭЭГ. Предложенные оригинальные алгоритмы отбора признаков и построения базы правил нечеткого классификатора также могут быть использованы для построения нечетких классификаторов в иных задачах.

Апробация материалов исследования прошла на всероссийских и международных конференциях. Содержание диссертации достаточно представлено в открытой печати, о чем свидетельствуют 25 опубликованных работ, среди которых 5 в изданиях, рекомендованных высшей аттестационной комиссией, а также 27 в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования (Web of Sciences Core Collection, Scopus). Соискателем получено 3 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

По автореферату имеются следующие замечания:

1) В качестве одной из задач диссертационной работы соискатель декларирует (стр. 4, задача 3) *«разработать и исследовать алгоритм ... оптимизации параметров классификатора»*. И задача эта, по утверждению автора, решена (стр. 19). Однако в автореферате отсутствуют постановка оптимизационной задачи, сведения о целевой функции и ограничениях, описание разработанного алгоритма.

2) В автореферате отсутствует обоснование того (стр. 10), почему диссертантом в алгоритме отбора признаков используется именно V-образная функция трансформации. Из текста реферата не ясно, существуют ли какие-то ограничения для использования S-образной функции трансформации.

3) На стр. 19 автор упоминает, что *«на основе построенного нечеткого классификатора было создано веб-приложение»*, однако в тексте реферата отсутствует какая-либо информация о его структуре и характеристиках.

## Заключение

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности работы. Содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что представленная диссертационная работа «Метод и алгоритмы анализа данных электроэнцефалографии для верификации субъекта» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной соискателем самостоятельно, содержит признаки научной новизны и практической значимости,



соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор, Светлаков Михаил Олегович, заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 – Информатика и информационные процессы.

Доцент кафедры прикладных информационных технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», кандидат технических наук (2.3.4 – Управление в организационных системах)

  
\_\_\_\_\_ / Раевская Елена Александровна /

Я, Раевская Елена Александровна, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением диссертационного дела М.О. Светлакова.

Заведующий кафедрой прикладных информационных технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», доктор технических наук (05.13.16 – Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях), профессор

  
\_\_\_\_\_ / Пимонов Александр Григорьевич /

Я, Пимонов Александр Григорьевич, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением диссертационного дела М.О. Светлакова.

Адрес: 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, телефон (приемная): (3842) 58-30-14, факс: (3842) 58-33-80, e-mail: helenara@mail.ru, pag\_vt@kuzstu.ru

