

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "Доктор"

Област на висше образование: 5. "Технически науки", професионално направление: 5.2. "Електротехника, електроника и автоматика", научна специалност: „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката"

Автор на дисертационния труд: *маг. Гагандийп Каур (Gagandeep Kaur)*

Тема на дисертационния труд: „*A Neurocognitive Approach Based on a Brain-Computer Interface for Identifying Emotional and Mental States*“ („Неврокогнитивен подход, базиран на мозъчнокомпютърен интерфейс за идентифициране на емоционални и ментални състояния“)

Научен ръководител: *проф. д-р Анна Лекова* – Институт по роботика към Българската академия на науките (ИР-БАН)

Член на научното жури: *проф. д-р Георги Илинчев Попов* – Технически университет – София

1. Актуалност на разработвания проблем в научно и научноприложно отношение

Дисертационният труд на маг. Гагандийп Каур разглежда изключително актуален научен и научноприложен проблем – създаването и валидирането на интегрирана методология, базирана на безжични мозъчно-компютърни интерфейси (BCI) и електроенцефалография (EEG), насочена към обективно отчитане и количествена оценка на ментални и емоционални състояния при човека. По-конкретно, изследването се фокусира върху откриването и анализа на умствената умора (mental fatigue) при учители в реална образователна среда. Проблемът с професионалното прегаряне (burnout) и акумулираното когнитивно натоварване сред преподавателите представлява сериозен социално-икономически и здравен риск. Трудът притежава висока научна и екологична валидност, тъй като експерименталните EEG записи в състояние на покой (resting-state) са проведени непосредствено преди и след реална преподавателска дейност, избягвайки ограниченията на типичните и силно изкуствени лабораторни симулации.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

В представената Глава 1 докторантката демонстрира много дсбро и детайлно познаване на съвременното състояние на изследванията в областта на EEG-базирания анализ на когнитивното натоварване. Направен е обстоен литературен обзор на функционалното значение на основните EEG ритми (делта, тета, алфа и бета) и съвременните архитектури на BCI системите. Важно е да се подчертае, че уводната част и обзорът имат ясно изразен критичен, а не просто повествователен характер. Авторът целенасочено анализира слабите страни

на съществуващата литература и извежда дефинирани пропуски (Gaps in existing research). Критикува се преобладаващото използване на изкуствени лабораторни тестове, липсата на специфичност на невроналните маркери и пълното пренебрегване на учителите като целева рискова група в досегашните изследвания. Литературният материал е интерпретиран творчески, което е послужило като солидна теоретична основа за дефиниране на целта на дисертацията.

3. Цел, задачи и методология на изследването

Основната цел на труда е разработването на нов модел и ЕЕГ-базирана VCI методология за обективен неврокогнитивен анализ на ментални и емоционални състояния при работещи възрастни в реални условия. За постигането ѝ са формулирани конкретни научноизследователски задачи: проучване на ЕЕГ методи, дизайн на експериментални процедури, предварителна обработка на биосигналите, извличане на информативни спектрални характеристики (relative power) и прилагане на съвременен статистически апарат. Методологията включва лентозо филтриране, сферична интерполация за елиминиране на артефакти и нормализиране на относителната мощност с цел преодоляване на междуиндивидуалните различия, което е стандартна и коректна практика в инженерен аспект.

4. Анализ на резултатите и научни приноси

Приносите заявени от докторантката са реални, напълно достатъчни за докторска работа. Те са много добре структурирани, затова ги признавам във вида който са дадени.

5. Публикации и апробация на резултатите

Резултатите от дисертационния труд са получили необходимата публичност чрез научни публикации в научни издания и доклади на конференции, което свидетелства за апробацията на разработената методология. Трудът е пряко обвързан и разработен в рамките на проект, финансиран от Фонд "Научни изследвания" (ФНИ), касаещ изследването на метода Сугестопедия чрез нови невропсихологични знания.

6. Мнения, препоръки и бележки (Критики)

Въпреки безспорните достойнства на труда, като член на научното жури отправям следната препоръка, целяща подобрене на бъдещата и изследователска работа: В Глава 2 и Глава 4 са изписани подробно базови и широко известни в научната общност статистически формули, както и прилежащият софтуерен код на MATLAB/Octave. Тъй като тези методи са класически и коректно цитирани в библиографията (напр. Cohen 1988, Efron & Tibshirani 1993), тяхното детайлно математическо изписване в дисертацията е излишно.

Подходящо беше текстът в тези раздели да се съкрати, като акцентът се пренесе върху по-сложни инженерни подходи – като анализ на функционалната свързаност (functional connectivity) между ЕЕГ каналите.

7. Заключение

Представеният от маг. Гагандийп Каур дисертационен труд „A Neurocognitive Approach Based on a Brain-Computer Interface for Identifying Emotional and Mental States“ представлява завършена, актуална и научно издържана разработка. Получените резултати имат **ясен научен и научно-приложен характер** и **покриват напълно изискванията** на Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) за придобиване на образователната и научна степен "Доктор".

Познавайки изискванията към инженерните дисертации в научното направление, давам своята **категорична положителна оценка** на дисертационния труд и предлагам на уважаемото научно жури **да присъди образователната и научна степен "Доктор"** на маг. Гагандийп Каур в област на висше образование 5. "Технически науки", професионално направление 5.2. "Електротехника, електроника и автоматика".

Дата: 05.06.2026 г.

Изготвил становището:

/проф. Георги Попов/