

# СТАНОВИЩЕ

от проф. д.н. Евелина Николова Пенчева  
върху дисертационен труд за получаване на научна степен „доктор“  
на тема „МЕТОДИ ЗА МОДЕЛИРАНЕ И РАЗПОЗНАВАНЕ НА СТРЕС И  
КОГНИТИВНИ СЪСТОЯНИЯ“  
с автор инж. Калин Боянов Калинков

## **1. Актуалност на разработения в дисертацията проблем**

За изготвяне на становището е предоставен автореферат на дисертационния труд в обем от 30 страници. Научните изследвания са в областта на автоматично откриване на стрес, свързан с процеса на обучение и работа.

Стресът е основен проблем на нашето общество, тъй като е причина за много здравословни проблеми и огромни икономически загуби в компаниите. Непрекъснатото високо умствено натоварване и непрекъснатото технологично развитие, което води до постоянна промяна и нужда от адаптация, прави проблема все по-сериозен за обучаемите и служителите. За да не се превърне стресът в хроничен и да провокира необратими увреждания, е необходимо да се открие в ранните му етапи. За съжаление, все още не съществува автоматичен, непрекъснат и ненаатрапчив метод за ранно откриване на стрес. Използването на модели за машинно обучение би могло да помогне за разбирането на това как в действителност работи стресът физически и ментално. В този контекст актуалността на научните изследвания, залегнали в дисертационния труд, е неоспорима.

## **2. Приноси в дисертационния труд**

Основните приноси на научните изследвания са в областта на разпознаване на средови и когнитивни състояния, базирано на фотоплетизмограма и електродермална активност. Фотоплетизмограмата е оптически получена плетизмограма, която може да се използва за откриване на промени в обема на кръвта в микроваскуларното легло на тъканта. Тя се получава чрез използване на пулсов оксиметър, който осветява кожата и измерва промените в абсорбцията на светлина.

Характерът на приносите е свързан с обогатяване на съществуващи знания и със създаване на нови методи за разпознаване на стресови и когнитивни състояния. Въз основа на анализ на съществуващи подходи за разпознаване на стрес и когнитивни състояния, са избрани методи за предварителната обработка на физиологичните сигнали и е оценено тяхното влияние върху самите сигнали и извличането на дескриптори. Създадена е база данни с физиологични сигнали за целите на автоматизирана оценка на определени състояния на ума и емоционалното състояние на човека и са изследвани ефектите от децимацията при фотоплетизмограма. Извличени са дескриптори и са предложени алгоритми за откриване на систолни пикове във фотоплетизмограмата и откриване на пикове във фазовия

отговор (компонента) на електродермалната активност. Посочени са начините за извличане на избрани дескриптори във времева и честотна област. Дескрипторите, получени от физиологични сигнали, са анализирани и е определена връзката им със самооценката на участниците. Представен е процеса на автоматизираното разпознаване на стрес, емоционални и когнитивни състояния и е направено тестване на създадените модели.

Резултатите от изследванията за представени в 12 публикации на английски език, като 10 от публикациите са индексирани в референтните бази данни SCOPUS и Web of Science. Публикация [A2] е в международно списание Bulletin of Electrical Engineering and Informatics с импакт фактор и попада в кватрил Q3. За получаване на резултатите от изследванията е допринесла работата по 3 научноизследователски проекта, 2 от които са финансирани от Фонд Научни Изследвания и 1 от Националния Инвестиционен Фонд.

### **3. Критични бележки по представения труд**

Авторефератът е добре оформен и съответства на изискванията. Формулираните от докторанта приноси са описани с твърде много детайлност и биха могли да се обобщят. В автореферата не са цитирани авторски публикации, което затруднява оценката на приносите във втора глава. В списъка на авторските публикации не са посочени цифровите идентификатори на публикациите или на сборниците, в които са публикувани. Целта на дисертационния труд е дефинирана твърде общо и би трябвало да се фокусира върху изследване на методи и средства за разпознаване на сред и когнитивни състояния въз основа на фотоплетизмограма и електродермална активност, тъй като има и други физиологични сигнали, които могат да се използват.

### **4. Заключение**

Разработеният в дисертацията проблем е много актуален. Научните изследвания безспорно имат дисертабилен характер. За високото качество на получените резултати от научните изследвания може да се съди от широкото им международно признание. Докторантът показва много добри познания върху модели и методи за машинно обучение, които успешно прилага при дефиниране и решаване на казуси. Съгласно минималните изисквания по групи показатели за придобиване на научна степен „доктор“ по показател 1, група А има 50 т. за дисертационен труд и по показатели 6 и 7, група Г има 167 т. за статии и доклади (при изискуем минимален брой 30 т.), което показва многократно надхвърляне на необходимия минимум. Препоръчвам с твърда убеденост на уважаемото Научно жури да гласува за присъждане на научна степен „доктор“ на инженер Калин Боянов Калинков.

Съставил становището:

/проф.д.н. Евелина Пенчева

20.04.2022