

# СТАНОВИЩЕ

от проф. д.н. Ивайло Иванов Атанасов

върху дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен “доктор”

на тема

“Методи за моделиране и разпознаване на стрес и когнитивни състояния”

с автор маг. инж. Калин Боянов Калинков

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

Становището е изготвено въз основа на заповед на г-н Ректора на Технически университет – Варна, а се базира на автореферат на дисертационния труд, който автореферат е представен в обем от 30 страници, включително анотация на английски език. Научните изследвания по своя характер и насоченост застъпват различни научни области – комуникации и компютърни науки и специфични направления в медицински и хуманитарни науки.

Значителен процент от хората в днешно време редовно изпитват стрес, а хроничният стрес може да доведе до рак, сърдечно-съдови заболявания, депресия и диабет, като по този начин е дълбоко пагубен за физиологичното здраве и психологическото благополучие. Технологиите за откриване на стрес може да помогне на хората да разберат по-добре и да облекчат стреса чрез повишаване на осведомеността им за повишените нива на стрес, които иначе биха останали незабелязани. Разработването на стабилни методи за бързо и точно откриване на човешкия стрес е от първостепенно значение и анализирането на физиологични сигнали чрез технологиите на изкуствения интелект, в частност на машинно обучение, е надежден предиктор за стрес, разпознаване на когнитивни състояния, както и за класификация на емоциите. В този контекст научните изследвания, свързани с подходи, методиките и алгоритмите за обработка на физиологични сигнали, тяхната параметризация и класификация за мониторинг и превенция на стресови състояния, са изключително актуални.

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

В резултат от научните изследвания е разработена методиката за моделиране и разпознаване на стрес и когнитивни състояния. Методиката включва подходи за цифрова обработка на физиологични сигнали (фотоплетизмограма и електродермална активност), предлага алгоритъм за детекция на систолични пикове от фотоплетизмограма и откриване на пикове на физична реакция при електродермална активност и подход за извличане на дескриптори от използваните физиологични сигнали. Методиката предлага нормиране и алгоритъм за адаптивна селекция на дескриптори, които водят до висока точност на откриване на различни стресови и когнитивни състояния. Разработената методика цели

внедряване в преносими устройства с ограничени ресурси и извършените тестове показват висока точност на резултатите. Приносите обогатяват съществуващи знания и допринасят за създаване на нови методи за разпознаване на стресови и когнитивни състояния. Въз основа на оценка на приложимостта на традиционните методи за предварителна обработка на физиологични сигнали към фотоплетизмограма и електродермална активност, регистрирани в реалистични сценарии, са изследвани методи за намаляване обема на данните представляващи сигналите и са създадени и изследвани подходи и алгоритми за извличане на дескриптори от физиологичните сигнали. Разработен е алгоритъм за избор на дескриптори и е тествана неговата ефективност. Изследвана е съотносителността на извлечените характеристични дескриптори спрямо стресовите и когнитивни състояния и са създадени методи и модели за автоматизирано откриване на стресови, емоционални и когнитивни състояния.

Степента на разгласяване на научните резултати е в обем и на ниво, които са безспорни: от общо 12 публикации 2 са статии, като едната е в списание, чийто SJR е 0.251 за 2020г., а индексирани са - в Scopus 10, в Web of Science 4. За положителното им приемане в научните среди може да се съди по броя цитирания към момента – над 10 в признатите бази данни, като сумарният JIF на източниците, където са цитиранията надхвърля 30.

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

Без да се отразява по никакъв начин на приносната същност на дисертационния труд може да се отбележи, че са възможни известни отметки по оформлението, например: стр. 58 е разточително оформена; в надписа на фиг. 2.9 на стр. 63 липсва описание за (С), докато то е налично в текста; не всички авторски публикации са споменати в текста и прочие. Като препоръка, доколкото се визира приложимост за мобилни устройства, то в бъдещите проучвания може да бъде отделено място за оценка на сложността на алгоритми.

### **4. Заключение**

Трудът е дисертабилен и актуален, а научните изследвания безспорно имат високо качество, което личи от получените резултати и широкото им международно признание. Съобразно изисквания на ППЗРАСРБ по група А са представени 50 т., а в група Г са налични 167 т. (при дефиниран брой 30 т.), което преудовлетворява изискуемия минимум. Убедено препоръчвам на уважаемото Научно жури да гласува за присъждане на образователната и научна степен “доктор” на маг. инж. Калин Боянов Калинков.

Съставил становището:

(проф. д.н. Ивайло Атанасов/

28.04.2022