

# **СТАНОВИЩЕ**

**за дисертационен труд  
за придобиване на образователната и научна степен "Доктор" в**

**област на висше образование – 5. „Технически науки”  
професионално направление – 5.3. „Комуникационна и компютърна техника”  
специалност – „Компютърни системи, комплекси и мрежи”**

**Автор: маг. инж. Христо Стефанов Килифарев**

**Тема: “Компютърно базирана система за безконтактно ултразвуково изследване на материали”**

**Член на научното жури: доц. д-р инж. Николай Атанасов Шопов – УХТ - Пловдив**

## **1. Тема и актуалност на дисертационния труд**

През последните години в световен мащаб се работи активно по разработването и внедряването на неразрушаващи, безконтактни и експресни методи за разпознаване на среди и материали, като в тази група следва да се включи оценката на качеството на хранителни продукти, идентификация на различни вещества и др. Разработките са насочени основно в две направления – усъвършенстване на сензорните модули в системи за окачествяване и контрол в реално време и създаване на нови и подобряване на съществуващите методи и реализиращите ги алгоритми за извличане, преобразуване и използване на получената информация.

В тези направления следва да се разглежда и представеният труд от инж. Килифарев, развиващ метода на ехолокацията с ултразвукови вълни, като се използва свойството на ултразвуковите вълни да взаимодействат с контролираната среда и изменят своите параметри, носейки информация за нейните свойства. Синтезът на система за автоматично неразрушаващо разпознаване е многоаспектна задача, спадаща към теорията за разпознаване на образи. Задачата включва планиране и провеждане на експерименти за получаване на информация, формиране на извадки за обучение и контрол, избор на класификатор, редукция на признаци за разпознаване и др.

Въз основа на изложеното по-горе считам, че темата на дисертационния труд съответства на съвременните тенденции и решаваните в нея проблеми са актуали и имат практическо приложение.

## **2. Обзор на цитираната литература**

Докторант Христо Килифарев е цитирал 242 литературни и информационни източника, от които 209 (86,4 %) на латиница и 33 (13,6 %) на кирилица. Основната част от цитираните трудове са публикувани през последните 10 години.

От списъка на цитираните литературни източници може да се направи заключението, че докторанта задълбочено е вникнал в съвременното състояние, тенденции и постижения, отнасящи се до решаваните в дисертационния труд проблеми.

## **3. Методика на изследване**

Дисертационният труд е в размер на 208 страници и 96 стр. приложения. Оформен е в увод, четири глави, заключение (общи изводи), описание на приносите, списък на публикациите на докторанта и библиография (използвана литература). Включва 98 фигури и графики, 17 таблици и 105 формули.

В Глава I на дисертационният труд е разгледано съвременното състояние на проблемите, свързани с физиката на ултразвука, неговото получаване и възможностите за извличане на информация чрез ултразвукови вълни. Анализирани са приложенията на ултразвукови вълни за идентификация на различни обекти, среди и материали.

Извършен е анализ на състоянието на проблема, като са дефинирани целта и задачите на дисертационния труд.

В Глава II са разгледани спектрални (FFT) и уейвлетни (DWT) методи за цифрова обработка на данните от гледна точка на тяхното приложение за синтез на признаци за разпознаване на среди и материали. Описани са използваните методи за разпознаване на образи (kNN, изкуствени невронни мрежи и др.) и методите за подбор и редукция на признаци.

Глава III, докторант Килифарев, е отделил за разработване на апаратно-програмна система за ултразвуково разпознаване на материали. Дефинирани са функциите и параметрите на разработваната система за безконтактно изследване на материали и са предложени три конфигурации. Разработени са два варианта на сензорни модули и интелигентна сензорна система за получаване на първична информация в системата за безконтактно ултразвуково разпознаване на материали. Разработено е и програмно осигуряване за сензорните модули. За компютърната система са разработени

класификатори, работещи по метода на k-най-близки съседа (kNN) и изкуствена невронна мрежа.

Работоспособността на така разработените конфигурации на системата за безконтактно ултразвуково изследване на материали е потвърдена в глава IV. Разработена е методика за извършване на измерванията, обработката на данните и класификация на изследваните материали. Предложен е математичен модел за определяне на работната зона на опитната постановка. Експериментално са изследвани различни материали (експлозивни, кисело мляко по масленост, водно-спиртни разтвори с различна концентрация и стомани с различна твърдост). Направен е анализ на получените грешки при тяхната класификация (разпознаване).

След всяка от изброените глави са формулирани изводи.

#### **4. Приноси на дисертационния труд**

В представената от докторанта самооценка на приносите са формулирани общо 10 броя, като три от тях са класифицирани като „научни”, а останалите – „научно-приложни” и отразяват вярно получените от инж. Килифарев резултати. Научните и научно-приложните приноси са в областта на получаването на първична информация, посредством метода на ехолокацията с ултразвук, нейното въвеждане и обработка в компютърни системи с използване на елементи от теорията за разпознаване на образи.

По мое мнение приносите се отнасят до разработване на нови модели, конструкции и технологии чрез адаптиране на известни методи и алгоритми, а също така и създаване на програмно осигуряване в една нова и динамично развиваща се област.

#### **5. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд**

Получените резултати при разработване на дисертационния труд са представени в пет публикации. Две от публикациите са на български език, като една от тях е самостоятелна, а в другата инж. Килифарев е първи автор. Три от публикациите са на английски език, като една от тях е публикувана в чужбина (Република Сърбия). Публикациите изнесени на международните конференции „*CompSysTech'08*” и „*CompSysTech'09*” са реферирани и индексирани (SCOPUS).

Считам, че публикациите на докторанта по дисертационния труд отразяват основните приноси, за които се претендира.

#### **6. Авторство на получените резултати**

След обстойно запознаване с дисертационния труд и публикациите на инж. Христо Килифарев считам, че постигнатите резултати от направените изследвания са получени

изцяло с негово участие. С представения труд, докторанта демонстрира своите знания и умения за задълбочена изследователска дейност и решаване на научни проблеми с научен и научно-приложен характер.

След запознаване с приложените научни трудове на инж. Килифарев считам, че получените резултати са станали достояние на научните среди у нас, посредством публикациите и изнесените доклади на конференции.

## 7. Автореферат и авторска справка

Представеният автореферат съответства на изискванията за изготвянето му. В него правилно са отразени основните резултати и приноси на дисертационния труд.

Обемът е достатъчен (56 страници), като са представени проведените изследвания и получените резултати в дисертацията.

## 8. Забележки по дисертационния труд

Препоръките ми се отнасят до възможността за по-компактното формулиране и класификацията на предложените от докторанта приноси. По мое мнение принос № 3 може да се класифицира като „научно-приложен“, а част от научно-приложните приноси могат да се обособят като „приложни“.

Тези бележки (препоръки) не се отнасят до същността на приносите, поради което не се отразяват върху личното ми положително впечатление от научната продукция и другите достойнства на докторанта.

## 9. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание да **предложа** да бъде придобита образователната и научна степен „Доктор“ от маг. инж. Христо Стефанов Килифарев в област на висше образование - 5. „Технически науки“, професионално направление - 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“, специалност - „Компютърни системи, комплекси и мрежи“

03.04.2017 г.

Подпис:

Заличено обстоятелство,  
на основание чл.2 от ЗЗЛД

/доц. д-р инж. Николай Шопов/