

## СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Маргарита Теодосиева,  
Русенски университет „А. Кънчев“

на дисертационния труд за присъждане на образователната и научна степен “доктор” в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление:

4.6. Информатика и компютърни науки

**Автор:** ТЕОДОРА ТИХОМИРОВА СТОЯНОВА

докторант към катедра *Компютърни системи и технологии*

при факултет Математика и информатика

на Шуменския университет „Епископ Константин Преславски“

**Тема:** АЛГОРИТМИ ЗА МОДЕЛИРАНЕ РАБОТАТА НА  
БЕЗЖИЧНИ СЕНЗОРНИ МРЕЖИ

Със заповед на Ректора на Шуменския университет „Епископ Константин Преславски“ съм определена за член на научното жури за защита на дисертационен труд на тема *Алгоритми за моделиране работата на безжични сензорни мрежи* за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки на докторанта Теодора Тихомирова Стоянова.

Дисертацията е разработена под научното ръководството на доц. д-р инж. Александър Петров Милев.

При реализирането на процедурата за публична защита на дисертационния труд няма допуснати нарушения, за което съдя от предоставената ми документация.

### **1. Общо описание на дисертационния труд и на приложенияте към него материали**

Представеният за рецензиране дисертационен труд се състои от увод, четири глави и библиография, в обем от 134 страници. Литературните източници на български, руски и английски езици са 101. В изложението са представени 27 фигури и 6 таблици.

Структурата и съдържанието на дисертационния труд отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение.

Авторефератът в обем от 38 страници, написан съгласно изискванията, е издържан в структурно отношение, дава достатъчно добра представа за разглежданата от докторанта проблематика и отразява логиката и последователността на дисертационния труд,

### **2. Актуалност на проблема**

Актуалността на разработваната дисертация е очевидна - изследването е посветено на актуален проблем.

### **3. Познаване състоянието на проблема**

Докторантката е навлязла професионално в проблематиката и показва задълбочено познаване състоянието на научните проблеми и специфичните особености на предметната област. Цитираните в дисертацията библиографски източници са показател за равнището на труда, съответстващо на научната степен „доктор“.

#### **4. Подход и решение на проблема**

Дисертационното изследване е опит за решаване на наличните проблеми, свързани с проектирането и практическото прилагане на сензорни мрежи.

**Обект на изследването** са методите за повишаване ефективността на сензорните мрежи, чрез моделиране на процесите на получаване, предаване и използване на сензорна информация. **Главната цел** е разработване на теоретична основа за изследване и оценка на процесите, свързани с получаването, предаването и използването на информацията в среда на сензорни мрежи на базата на адекватни за целта математически модели. Тук са посочени и **задачите**, които трябва да бъдат решени и по които последователно и методично е работено. Те включват разработване на: методи и подходи за получаване на сензорна информация; методи, основаващи се на съответни математически модели, за описване на процесите на контрол и управление с използване на сензорна информация; методи за оценка и управление на информационните процеси в сензорните мрежи, в това число и чрез компресиране и групиране на информацията в тях; методи, основаващи се на адекватни за целта математически модели, за оценка ефективността на протичащите в сензорните мрежи информационни процеси. **Предмет на изследването** са методите, основаващи се на разработени за целта математически модели за изследване и подобряване на протичащи в сензорните мрежи процеси на получаване, предаване, представяне и използване на сензорна информация. **Работната хипотеза** гласи, че разработването на методи за моделиране на процесите в сензорните мрежи ще повишат ефективността на получаване, предаване, представяне и използване на сензорна информация. **Методите за изследване** включват теория на вероятностите, математическа статистика, цифрова обработка на информацията, аналитично моделиране и статистическо моделиране.

Съдържанието на **Първа глава Безжични сензорни мрежи - същност и особености**, показва, че изборът на темата на дисертацията е сполучлив. Тук са дадени накратко функционалните компоненти на сензорен възел, базова станция, основните изисквания към безжичните сензорни. Разгледани са: разходът на енергията при изпращане; предизвикателствата при рутирането и въпросите, свързани с проектирането на рутиращи протоколи в БСМ; основни характеристики, влияещи върху дизайна на рутиращите протоколи в безжичните сензорни мрежи. Отделено е внимание на сравнението на БСМ със и без агрегиране на данни и на протоколния стек. Направена е класификация на рутиращите протоколи в БСМ. Описани са протоколите на база режим на функциите, според типа на участие на възлите, и на такива, базирани на структурата на мрежата. Не са пропуснати класификациите според разположението на БСМ и според приложенията.

Във **Втора глава Основни математически модели, свързани с получаване, предаване и използване на сензорна информация** са представени базовият подход на получаване на сензорна информация и моделът на енергийни и информационни характеристики на обмена на информация в радиосреда на сензорна мрежа. За изясняване функционалните модели на процесите на контрол и управление чрез сензорна мрежа в записката са описани математическите модели на законите на разпределение на параметрите на обекта за контрол с използване на метода на хармонична линеаризация и за определяне параметрите на контролиран обект с използване на метода на статистическата линеаризация. В главата са дадени и темите за: оптималното дискретно предаване на случаен процес на изхода на линейна динамична система; цифровото представяне на сензорна информация; методите за предаване на сензорни данни чрез компресиране на

информацията. За изясняване на въпроса, касаещ атаките и защита за сигурността на БСМ в описанието са включени основните цели на сигурността, атаки отказ от услуга и решението за сигурността в БСМ.

В Трета глава *Модели на управление получаването на първична сензорна информация и групиране на потоците сензорни съобщения* са описани разработените методи за групиране на получената сензорна информация: управление на рутирането в БСМ; групиране на информационните потоци чрез циклична комутация на каналите; групиране на случайни информационни потоци чрез циклична комутация с крайна буферна памет и чрез адаптивна комутация. Тук са предложени подходи за подобряване на това групиране - пределната пропускателна способност на радиоканал на сензорна система и методи за обслужване на сензори в сензорни мрежи. За изясняване на последните са подробно описани: общите особености; обслужването на сензорите чрез тяхното сканиране; обслужването на сензор чрез прекъсвания; обслужването на сензорите с използване на алгоритъм с указателни променливи; достъпът на потребителите на обработена сензорна информация до ресурсите на сензорната мрежа.

Четвърта глава *Ефективност на функциониране на сензорни мрежи* е посветена на разработване на математически и симулационни модели за оценка и повишаване на ефективността на сензорни мрежи. Разгледани са подробно: същността на проблема ефективност на сензорните мрежи; осъществимост на предаването на сензорна информация и на обработката на информация в среда на сензорна система; оценката на качеството на обработване и предаване на информация в среда на сензорна мрежа въз основа на времето за реализация на информационни процеси, с отчитане на надеждността на реализиращите ги средства; времето за изпълнение на информационни процеси при различни закони на разпределение на два тип смущаващи въздействия.

Добро впечатление правят направените в края на всяка глава изводи.

В заключението е направено обобщение на основните получени резултати и приноси в дисертацията.

## **5. Достоверност на получените резултати**

Получените от дисертационното изследване основни резултати, са публикувани в четири доклади на научни форуми в България: две в сборник научни трудове на Научната конференция МАТТЕХ, Шумен през 2012 и 2016; една в UNITECH, Габрово през 2016; една в Годишника на ШУ през 2017.

## **6. Основни приноси на дисертационния труд**

Проведеното дисертационно изследване с научно-приложен и приложен характер довежда до 5 научно-приложни и 2 приложни приноси, които рецензентът приема.

## **7. Заключение**

Убедена съм, че предвид всичко гореизложено, представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за РАСРБ и Правилника за неговото приложение и му давам положителна оценка. Предлагам на уважаемото научно жури да **присъди на Теодора Тихомирова Стоянова образователната и научна степен „доктор“** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки.

май, 2018 г.

Изготвил становището: 

/проф. д-р М. Теодосиева/