

## СТАНОВИЩЕ

от д-р инж. Недялко Годоров Катранджиев, професор в УХТ-Пловдив

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“  
в област на висше образование 5 *Технически науки*  
професионално направление 5.3. *Комуникационна и компютърна техника*  
докторска програма „*Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дейност и др.)*“.

**Автор:** *маг. инж. Станислав Митков Асенов*

**Тема:** „*Проектиране, изследване и оптимизиране на безжични сензорни възли с ниска консумация на енергия*“.

**Научен р-л:** *доц. д-р инж. Димитър Михайлов Токмаков - ПУ „Паусий Хилендарски“.*

### 1. Общо представяне на процедурата и докторанта

По процедурата маг. инж. Станислав Митков Асенов е представил следните документи: молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд; автобиография в европейски формат; протокол от предварително обсъждане в катедрата; дисертационен труд; автореферат на български и английски език; списък и копия на научните публикации по темата на дисертацията – 8 бр.; списък на забелязани цитирания; справка за изпълнение на минималните национални изисквания; декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи. Всички документи отговарят на изискванията и допускам кандидата за последващо оценяване.

### 2. Актуалност на тематиката

Безжичните сензорни възли намират все по-голямо приложение. Техният брой непрекъснато се увеличава. Приложението им от индустриален мониторинг, през реализирането на „Умен дом“, вече достига и до къщата на обикновения потребител за покриване на лични нужди. Всичко това дава тласък към усъвършенстване на безжичните сензорни възли и решаване на най-големия проблем за тях – тяхното хранване. В един „Умен дом“ може да има от стотици до хиляди сензорни възли, които трябва да се оптимизират, така че възможно най-рядко да се налага смяна на батерии. Именно за това научните изследвания, свързани със хранването и методите за оптимизиране на консумацията на сензорните възли, е актуален проблем, който все още не е решен напълно.

### 3. Познаване на проблема

При разработването на дисертационният труд маг. инж. Станислав Митков Асенов се е позовал на 165 литературни източника, като всички те са на латиница. От тях 24 са статии или документации от интернет сайтове. Забелязани са само две публикации на български учени. Въпреки това, големият брой литературни източници предполага добро познаване на проблема от докторанта и справянето му с поставените задачи.

#### **4. Методика на изследването**

За постигането на целта на дисертационния труд „Да се проектират, изследват и оптимизират безжични сензорни възли чрез прилагане на нови подходи и технологични решения, водещи до намаляване на консумираната от тях енергия“ са поставени четири задачи. Те са добре подбрани и тяхното решаване би довело до постигане на целта.

#### **5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите**

Оценям дисертационния труд като полезен за научната общност. Постигнати са научно-приложни и приложни приноси. Най-важните от тях са:

##### Научно-приложни

- Предложен е разработен и реализиран енергийно ефективен LoRaWAN протокол, чрез който консумираната енергия се редуцира с до 35% в сравнение с конвенционалния протокол.
- Разработен е математически модел на енергийния жизнен цикъл на безбатериен безжичен сензорен възел.
- Създаден е симулационен модел на безбатериен сензорен възел в средата на MATLAB.
- Предложени са иновативни схемни решения за намаляване на консумацията на енергия на LoRaWAN безжични сензорни възли в нискоенергиен режим.

##### Приложни

- Определени са и са доказани параметрите, влияещи върху консумираната енергия от безжичните LoRaWAN сензорни възли.
- Проектирани, разработени и изследвани са различни изпълнения на LoRaWAN сензорни възли, включително и безбатерийни за IoT приложения.
- Забелязаните цитирания, 7 на брой, са свързани с първата по труда публикация на докторанта, която е 2019 година. Другите публикации са от 2020 и 2021 години и предстоят да бъдат оценени.

#### **6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта**

Публикациите, представени по дисертационният труд обхващат основните акценти по тематиката. Докторантът, маг. инж. Станислав Митков Асенов, има една самостоятелна публикация и е съавтор в седем други научни публикации, като в шест от тях е първи автор. Шест от публикациите са индексирани в Scopus/Web of Science и две са в Научни трудове на СУБ-Пловдив. Повечето публикации са само с научния ръководител на докторанта. Личният принос на докторанта е несъмнен имайки предвид, че е първи автор в шест публикации и има една самостоятелна.

#### **7. Автореферат**

Авторефератът е представен на български и английски език и отразява най-важните моменти от дисертационния труд.

## **8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати**

Познавам докторанта от 2013 г., когато за придобиване на ОКС магистър, съм преподавал дисциплината „Компютърна графика и дизайн“ в две части в УХТ-Пловдив. Запознат съм с потенциала му и считам, че би могъл много по-добре да представи графичната информация в дисертационния труд.

### Препоръки и бележки

Има фигури, които не са авторски, но в заглавията им няма посочен литературен източник – напр. фиг. 1.2, 1.9., 3.2.4. и др. Възможно е за някои от тях източникът да е посочен в текста, но е добре да го има и в заглавието на фигурата.

Различно изписване (малки/големи букви) на думата LoRaWAN – сигурен съм, че докторантът знае как е прието да се изписва, но не го е съобразил - важно е да се спазва.

Литературната справка не е еднозначно форматирана (включително и справката с публикациите на докторанта).

В алгоритъма на фиг. 3.4.3 има линия без стрелка.

В много от схемите липсват точки, дефиниращи връзки.

Препоръчвам за в бъдеще докторантът да се включва в по-големи научни колективи.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Дисертационният труд съдържа научни, научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Дисертационният труд показва, че докторантът маг. инж. Станислав Митков Асенов притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения за самостоятелно провеждане на научни изследвания.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **ПОЛОЖИТЕЛНА** оценка за проведеното изследване за доказване на научна теза и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на маг. инж. Станислав Митков Асенов в област на висше образование: 5 Технически науки, професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника докторска програма „Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дейност и др.)“.**

26.08.2021 г.

Изготвил становището: .....

(проф. д-р инж. Недялко Катранджиев)