

# 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  
докторска програма – Комуникационни мрежи и системи

**Автор:** маг. инж. Николай Петков Манчев

**Тема:** Разработка и изследване на платформа за нискоенергийни безжични комуникации за Интернет на нещата

**Член на научното жури:** проф. д-р Венцислав Георгиев Трифонов

## 1. Тема и актуалност на дисертационния труд

Предложената тема за дисертационния труд е актуална на съвременните научни изследвания и разработки. „Интернет на нещата“ е област, която включва в себе си редица технологични решения, свързани с изграждане на мрежи от датчици за събиране на данни, използващи радиокомуникации и изискващи работа в реално време при ниска енергийна консумация. Тези мрежи навлизат в обществото и промишлеността и стават част от глобалната Интернет мрежа, която формира критична инфраструктура в съществуването ни като хора.

Актуалността е доказана в проведения анализ на литературните източници в първа глава на дисертационния труд.

След като се запознах с труда и приносите на автора считам, че той много коректно е дефинирал проблемите в тази съвременна тема и се е постарал да намери научно и практическо решение на поставените цели в дисертационния труд.

## 2. Методика на изследване

Методиката за изследване се базира на

- Проведен литературен анализ на 130 източника (аналитична част)
- Дефиниране на проблеми, формиращи целта на докторантурата (аналитична част).
- Разработване на теоретичен модел за решаване на проблемите (теоретична част)
- Разработване на софтуер (платформа) за решаване на проблемите (приложна част)
- Тестване на платформата с цел валидиране на нейната функционалност (експериментална част)
- Практическо доказване, че платформата изпълнява целите на научния труд – чрез диаграми, статистически модели и реална наработка на разработения софтуер (практическо-приложна част).

Последното ми прави много добро впечатление, защото е налице не само теоретично предположение, а и практическо доказателство за неговата функционалност.

Методиката може да е развита, коректно и може да се види в главите на дисертационния труд – 4 броя.

### **3. Приноси на дисертационния труд**

Научните приноси са правилно формирани и коректни. Те включват:

- използването на метода с линейно променяща се честота (Chirp), който допринася за по-голямата защитеност на данните, като по този начин се използва по-тясна честотна лента, използвана при безжичните комуникации.
  - разработване на многопараметричен подход за определяне на ефективността на покритието при нискоенергийните безжични мрежи в градска среда.
  - синтез и програмна реализация на алгоритъм, за реализация на RF шлюз.
  - провеждането на експерименталните изследвания в закрыта и откритата зона.
  - изследване на влиянието на отношението сигнал/шум върху качеството на безжичното покритие в конкретна откритата зона.
  - синтез на сравнителна оценка между практически получените резултати със симулационните в една и съща зона на радиопокрытие, като обект на изследвания са параметрите на крайното устройство, на RF шлюза, затихването в коаксиалната линия и др.
  - реализирано е крайно устройство на комуникационна система с използването на нискоенергийния протокол LoRaWAN за безжични комуникации с отдалечен контрол на електрически контакти с обратна връзка на състоянието на контактите.
  - реализирано е енергийно ефективно крайно устройство със соларно захранване, което е тествано в период от 3 години при различни метеорологични условия.
- За мен тези приноси са реални и приложими. Те показват високо ниво на подготовка на дисертанта – научна и практична.

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

*Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация: - 1 брой.*

Публикацията е със Scopus, SJR 0,189.

В тази публикация водещ автор е докторанта.

*Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове:*

Към дисертационния труд са приложени 5 публикации, като една от тях е самостоятелна.

Публикациите са на български език

Не е приложена информация за цитирания.

**Всички публикации са свързани с темата на дисертационния труд и постигнатите резултати в него.**

Също така публикациите показват, че докторанта е работил с колектив, чийто фокус е в темата на докторантския труд и в този колектив докторанта има своята значима роля и принос.

## 5. Авторство на получените резултати

След като се запознах с предложените от автора научни и приложни приноси, резултатите от изследванията на разработената от него платформа и приложения сорс код няма съмнения, че докторантът е автор на посочените резултати.

## Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

*Мнение:*

1. Оценявам много високо приложната част на дисертационния труд.
2. Кандидатът трябва да усили публикационната си дейност, защото може да постигне много по-добри научни резултати с данните от проведените изследвания.
3. Операционната система може да смени от Ubuntu с вариант на Real Time OS, при което ще се постигнат още по-добри резултати.
4. Може да се замени Grafana с „по-лек“ софтуерен продукт или просто да се направи експорт към системи за анализ и визуализация, инсталирани на отделен сървър, а на едноплатковия.
5. Вместо да се прилага JSON форматите, можеше да се приложат UML (или аналогични) модели на алгоритмите на работа на показаните системи.

Финалното ми мнение е, че това е една отлична докторска дисертация.

### Забележки:

1. На 19 стр. изречението „LoRaWAN (далечна комуникация енергийно ефективен)“ не е ясно.

2. В задачите на стр. 35 има зачертано в Задача 3. Моля автора да поясни какво е имал предвид?

3. Фиг.3.21. не е ясно защо е представена. Тя е общо известна.

4. Извод 1 на стр. 127 не ми е ясен. Моля да бъде обяснен?

5. Формулирането на научен принос „Установени са и са изследвани доказали се алгоритми за криптиране на съобщенията при използването на нискоенергийния протокол LoRaWAN, които гарантират сигурността и надеждността на предаваните данни“, според мен не е напълно коректно. Тези алгоритми се използват включително и за електронни разплащания, което е резултат от доказването на сигурността им. Приноса на докторанта е, че е намерил начин да ги имплементира в решението си и да гарантира функционалността им при изисквания за ниска консумация на енергия.

## 6. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите

результати ми дават основание **да предложи** да бъде придобита образователната и научна степен „доктор” за

Област на висше образование - 5. Технически науки

професионално направление - 5.3. Комуникационна и компютърна техника

докторска програма - Комуникационни мрежи и системи

30.01.2024 г.

**Подпис:** /п/

/ проф. д-р Венцислав Трифонов /