

## РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор”

Професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника”

Научна специалност „Комуникационни мрежи и системи“

Автор на дисертацията: Красимир Живков Терзиев

Тема: „Съвременните сателитни комуникационни системи и иновативни методи за повишаването на ефективността им“

Научен ръководител: проф. д-р Димитър Каастоянов

Рецензент: проф. д-р Румен Иванов Трифонов, ТУ – София

Основание: зап. № 25/29.01.2024 г. на Директора на ИИКТ-БАН

Представения ми дисертационен труд е в обем от 171 стр., структуриран в Увод, 4 глави, приноси, Насоки за бъдеща работа, списък на публикации по темата, използвана литература. Публикациите по темата на дисертацията са 7. Списъкът на ползваната литература съдържа 100 заглавия на литература и интернет източници.

### 1. Актуалност на разработения в дисертационния труд проблем

Дисертационния труд се отнася до проектиране на наземната антenna част на спътникова комуникационна система. В дисертацията са представени измерванията на параметрите на проектираната система. Разработката в дисертационния труд е основа за реализиране на специализирани комуникационни елементи на система за спътникова комуникации, използващи LEO спътници (Low Earth Orbit) - спътници на ниска орбита.

Приносът на дисертационната работа се изразява в проектиране, конструиране и оценяване на параметрите на антенната система. Представените измервания, анализи и сравнения на проектираната и разработена система показват, че тя има по-добри технологични параметри от съществуващите системи. Това осигурява по високо качество и повишила надеждността на комуникационни връзки.

Оценявам положително тематичната насоченост на дисертационния труд - проектиране на реална техническа система и оценка на нейните функционални качества. Изследванията в дисертационния труд имат научно-приложен характер. Актуалността на разработваната тематика е безспорна. Получените резултати дават основание за положителна оценка на квалификацията на кандидата.

### 2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Целта на дисертационната работа е проектиране на наземна подсистема за спътникова комуникации за сателити на ниска орбита. Обект на изследването е наземната част на система за спътникова комуникация.

Решаваните задачи в дисертационната работа са:

Обзор и анализ на развитието на системите за сателитна комуникация и на основните им технологични компоненти.

Проектиране на технологичната инфраструктура на наземна станция за сателити на ниска орбита и оценка на технологични параметри на проектираната наземна станция.

Разработки от дисертацията са практически реализирани в изградена наземна станция за спътникова комуникация.

В Глава 1 е направен Аналитичен обзор на спътниковите телекомуникационни системи. След исторически обоз и области на приложение е описано развитие на спътниковите технологии и навлизане на граници на ниска наземна орбита

Глава 2 разглежда Проблеми при проектиране и функциониране на системи за спътникова комуникация. Направен е анализ на структурата и техническите проблеми, които трябва да се решават в системи за комуникации за нискоорбитни сателити.

Глава 3 е посветена на Проектиране на антенната част на система за спътникова комуникация на ниска наземна орбита. Определени са целеви технологични параметри и е избран минимален набор от технически елементи.

В Глава 4 е направена Оценка и сравнения на технологични параметри на проектираната наземна станция. Получените резултати са сравнявани с налични антенни системи за доказвана на постигнати по-добри технологични свойства и характеристики на проектираната и разработвана антenna система

### **3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси**

Докторантът показва добро познаване на структурата, организацията и начина на функциониране на спътниковите системи за комуникации при ниско орбитни сателити. Това е резултат от завършен процес по проектиране и разработка на наземната част на технологична антenna подсистема.

Оценявам положително квалификацията на кандидата за областта на проектиране, разработване и тестване на технически параметри на съществена техническа част на системите за нискоорбитна спътникова комуникация. Резултатите демонстрират постигната висока професионална подготовка на докторанта в областта на проектиране системи за сателитна комуникации.

### **4. Научни и/или научно-приложни приноси на дисертационния труд**

Изследванията и разработките в дисертационния труд не са ограничени само до проектиране, но и до изграждане на съществена част на такава система, за случая това е наземната антенната подсистема. Направени са измерване, анализ и сравнение на технологичните параметри на направената разработка и оценка чрез сравнение със съществуващи решения.

Оценявам положително резултатите от изследванията на докторанта. Приемам деклариранныите приноси като достатъчни за дисертационна работа. Те могат да се групират така:

Направен е аналитичен обзор на спътниковите комуникации и са определени технологичните функции, които трябва да изпълняват наземните станции.

Проектирана е наземна станция за спътникова комуникации за нискоорбитни сателити и е разработена антenna система за наземната станция.

Антенната част е оценена чрез експерименти, като са постигнати по-високи технологични параметри от съществуващ прототип и използването ѝ в реална система за спътникова комуникации.

Резултати от дисертационния труд са приложени при внедряване и разработването на проект за антenna система „ОС-LEO 1“ в честотна лента S, предназначена за комуникация със спътникова платформи на ниска наземна орбита.

Докторантът може да извърши самостоятелно изследователска дейност, да разработва и изгражда сложни системи.

Приемам, че постигнатите резултати са основно лично дело на кандидата.

## **5. Оценка за съответствие с минималните национални изисквания и с допълнителните изисквания по чл. 1а, ал. 2 от ППЗРАСРБ**

Оценявам представените публикации като съответстващи на темата и съдържанието на дисертационния труд. Представени са 7 публикации. Една от публикациите е представена като доклад на Международна конференция в чужбина (ICECCSME) и е индексирана в SCOPUS. Една публикация е направена в списание у нас, (Problems of engineering cybernetics and robotics). Останалите 5 публикации са представени на научни конференции у нас (Международна научно-техническа конференция Автоматизация на дискретното производство (АДП), Международна конференция ROBOTICS, AUTOMATION AND MECHATRONICS – (RAM). Има и още 2 приети публикации на Конференцията RAM.

Представените публикации изпълняват изискванията за защита на образователната и научна степен „доктор“. Оценявам, че представените публикации дават положителен атестат за докторанта за получените резултати.

Съгласно ППЗРАСРБ за изпълнение на минималните национални изисквания за получаване на ОНС „Доктор“ по професионално направление 5.3. „Комуникационни мрежи и системи“ се изисква наличие на поне 30 точки по Група показатели Г. Представените публикации удовлетворяват това изискване: научни публикации в реферирали списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове“ – над 93 т., като има и публикация, реферирана в SCOPUS. Две от публикациите по дисертацията са самостоятелни.

Рецензентът не е установил plagiatство в дисертацията.

## **6. Оценка на съответствието на автореферата с дисертацията**

Авторефератът по форма и съдържание отговаря на изискванията и представя пълно и точно съдържанието на дисертацията.

## **7. Значимост на научноизследователските и приложни приноси на дисертационния труд**

Докторантът Красимир Терзиев демонстрира умения и знания за анализ и оценка на технически параметри на подсистеми, които имат място в състава на наземни станции за спътникова комуникация. Те са насочени към намиране на решения за повишаване на технологични параметри на антenna подсистема. Практическата полезност на изследванията се състои в изграждане на антenna подсистема, като са изследвани и измервани техническите и характеристики. Декларирано е практическо използване на разработената антenna подсистема.

Считам, че дисертационните изследвания са полезни и са довели до потенциално прагматични резултати като намиране на решения за повишаване технически параметри на наземна комуникационна част на система за спътникова комуникация.

## **8. Препоръки и критични бележки**

Оценявам положително представения ми дисертационен труд. От неговото съдържание е видно, че докторантът е провел самостоятелна изследователска работа.

Нямам забележки по отношение на съдържателната част на дисертационния труд.

Като препоръка считам, че докторантът трябва да представя повече свои резултати на международни конференции и в реферириани научни списания.

Считам, че докторантът Красимир Живков Терзиев показва опит и квалификация за провеждане на самостоятелни изследвания в областта на проектиране и разработване на елементи на наземна система за спътникова комуникация.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Оценявам положително направените научно-приложни и приложни приноси в дисертационния труд на Красимир Живков Терзиев. Считам, че изискванията на Закона за развитие на академичния състав в България и Правилника за неговото прилагане, както и специфичните изисквания в ИИКТ-БАН са изпълнени в представения дисертационен труд. Това ми дава основание да дам положителна оценка за представения дисертационен труд и да препоръчам на Научното жури да присъди на Красимир Живков Терзиев образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, научна специалност „Комуникационни мрежи и системи“

14.02.2024

Рецензент:

На основание

ЗЗЛД