

ОТК 78-НС1-0  
14.05.2018



## РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен "Доктор" в професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника, докторска програма по Теоретични основи на комуникационната техника

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Виктор Росенов Стойнов**  
Тема на дисертационния труд: **Изследване на разпределението на ресурси в абстрактно моделирани затворени среди в мрежи от ново поколение**

Рецензент: доц. д-р инж. Розалина Стефанова Димова  
Технически университет-Варна, кат."Комуникационна техника и технологии",  
определена за член на научно жури със заповед № ОЖ-84/12.03.2018

Предоставеният ми за рецензиране дисертационен труд е в обем от 157 страници и съдържа 67 фигури и графики, 7 таблици и библиография от 159 литературни източници.

### **1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем**

Дисертационният труд представя приноси в актуалната научна тематика, свързана с оптимизиране на работата на мобилните мрежи от ново поколение в затворени среди на разпространение на сигналите. Съвременните мрежи и бързото развитие на мобилните комуникации поставят проблемите за разработване и експлоатация на хетерогенни мрежи, при които поради различната мощност на излъчване на възлите е изключително важно да бъде постигнато устойчиво минимизиране на негативните ефекти от интерференцията на сигналите с цел осигуряване на високо качество на услугите, предоставяни на потребителите.

Дисертационният труд е насочен към решаване на актуални проблеми, свързани с управлението на мрежовите ресурси за оптимизиране капацитета на мрежата. Изследвани са спецификите на разпространението на сигнали в градска среда чрез разработването на абстрактни модели на затворени среди в контекста на съвременните хетерогенни мобилни мрежи. Извършените научни изследвания, ново предложените алгоритми и методи за разпределяне на мрежови ресурси водят до актуални решения за максимизиране на капацитета и спектралната ефективност на хетерогенните мрежи и редуциране на интерференцията.

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

За дисертацията са използвани общо 159 източника, повечето от които от последните 5 години. Това показва, че докторантът познава състоянието на проблема. Въз основа на аргументурано направените изводи след анализа

на състоянието на изследвания проблем, е формулирана целта на дисертационния труд. Изследователската цел на дисертационния труд е да бъдат предложени методи и модели за повишаване на качеството на обслужване от страна на мобилната мрежа на потребители, локализирани в затворени пространства. Задачите за нейното постигане са решени творчески и компетентно. Това ми дава основание да преценя, че докторантът детайлно познава състоянието на решаваните от него проблеми и творчески ги интерпретира.

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

Представените в дисертационния труд изследвания са осъществени с използването на съвременни методи и средства. Методиката съответства на поставената цел и задачи. Методологията на изследванията в дисертацията включва използване на аналитичен и симулационен подходи. Направени са експериментални изследвания, разработени са модели и алгоритми, използван е апарата на стохастичната геометрия, както и възможностите на обектно-ориентираното програмиране на Matlab.

Считам, че избраната методика на изследване е подходяща и създава предпоставки за постигане на поставената цел и задачи на дисертационния труд. Усвояването и практическото използване на посочените методи и средства за изследване е в съответствие с образователния аспект на ОНС“Доктор“.

### **4. Аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.**

За постигане на целта на дисертационния труд са решени поставените научноизследователски задачи, като резултатите са докладвани на национални и международни научни форуми. Дисертационният труд е разработван в лабораториите на катедра “Комуникационни мрежи” и в Института по телекомуникации към ТУ – Виена. Направено е следното:

- Разработени са четири абстрактни модела на затворени среди. Предложен е аналитичен апарат за дефинирането им. Изследвано е влиянието на разпределението на препятствия върху нивата на интерференция и производителността на потребителите в безжична телекомуникационна мрежа. **С това е изпълнена първата от задачите на дисертационния труд.**

- Разработен е нов реалистичен генератор на затворени среди (RIEG). **С това е изпълнена втората от задачите на дисертационния труд.**

- Разработена е обобщаваща метрика, наречена сравнителен фактор (CF), чрез който са оценени и сравнени различни алгоритми и методи за разпределяне на мрежови ресурси в мрежи от ново поколение. **С това е изпълнена третата от задачите на дисертационния труд.**

- Анализирана е работата на PF и RR алгоритмите при работа в мрежи от ново поколение с налична CA функционалност. Разработени са 20 нови

квантилни метода за намиране на средна стойност и са вградени в PF алгоритъма. Чрез използването им става възможно оптимизирането на различни параметри на мрежата, в зависимост от специфичните изисквания на потребители и предназначението на съответните мобилни мрежи. **С това е изпълнена четвъртата от задачите на дисертационния труд.**

•Разработен е метод за намиране на средна стойност, базиран на SINR, който е приложен в PF алгоритъма. Новият метод SBQMM-PF постига по-справедливо разпределяне на ресурсите и повече ресурси, в сравнение с класическия осредняващ метод – OMM. **С това е изпълнена петата от задачите на дисертационния труд.**

#### **5. Научноприложни приноси на дисертационния труд. Значимост на приносите за науката и практиката.**

Поставената цел на дисертационния труд е осъществена чрез изпълнение на поставените задачи, вследствие на което са постигнати следните съществени резултати с научноприложен характер. Приемам като научноприложни шест от осемте формулирани от докторанта приноси на дисертационния труд:

1. Разработени са четири абстрактни модела на затворени среди. Изследвано е влиянието на разпределението на препятствия върху нивата на интерференция и производителността на потребителите в безжична телекомуникационна мрежа.

2. Разработен е реалистичен генератор на затворени среди (RIEG). Посредством RIEG могат да бъдат тествани различни алгоритми и технологии за оптимизиране на работата на мрежата.

3. Разработен е нова обобщаваща метрика, наречена сравнителен фактор (CF), чрез който са оценени и сравнени различни алгоритми и методи за разпределяне на мрежови ресурси в мрежи от ново поколение.

4. Разработени са и са изследвани експериментално два нови квантилни метода за намиране на средна стойност, приложени в PF алгоритъма. Новопредложените квантилни методи QMM и MQMM показват по-добри резултати от използваните до сега други осредняващи методи.

5. Разработени са 20 нови квантилни метода за намиране на средна стойност и са вградени в PF алгоритъма.

6. Разработен е метод SBQMM-PF за намиране на средна стойност, базиран на SINR, който е приложен в PF алгоритъма

Дефинираните приноси могат да се приложат за подобряване на качеството на обслужване в безжичните мрежи в затворени пространства и при хетерогенните мрежи като цяло.

#### **6. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите**

Не познавам докторанта и нямам преки впечатления от работата му. Към дисертационния труд не са предложени разделителни протоколи. Като отчитам, че в повечето от половината от публикациите по дисертацията името на докторанта е на първо място смятам, че същият има преобладаващо участие в постигането на крайните резултати.

## **7. Превенка на публикациите по дисертационния труд**

Основните идеи и приноси резултати от труда са представени в 9 авторски публикации, една от които самостоятелна. Три са публикувани в списания и шест в международни конференции.

Международните конференции са: 58th International Symposium ELMAR-2016, First International Balkan Conference on Communications and Networking (IEEE BalkanCom 2017), ELMAR 2017, ICEST 2017, 13th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS-2017), Advances in Wireless and Optical Communications (RTUWO), 2017.

Рецензирани научни списания са: Computer & Communications engineering, 2015, Journal "Electrotechnica & Electronica (E+E).

Публикациите съдържат най-съществените научни приноси, което показва, че резултатите от работата са разгласени и са получили публичност. Същността и обема на направените публикации и доклади напълно отразяват разработените проблеми в дисертационния труд и отговарят на изискванията за придобиване на ОНС „Доктор“.

Не са представени цитирания на публикациите от други автори.

## **8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната практика.**

Към дисертационния труд не са представени документи, с които да се доказва постигането на пряк икономически ефект. Предложени са методи и модели за повишаване на качеството на обслужване от страна на мобилната мрежа на потребители, локализиращи в затворени пространства. Поради множеството особености при разпространението на сигнали в затворени пространства са създадени математически модели на затворени среди и е оптимизирано управлението на радио-ресурсите. Моделирането на затворени среди ще помогне за постигане на оптимално разполагане на обслужващите устройства и възможност за оптимизиране на работата на мрежата.

Поради иновативния и приложно ориентиран характер на проведените аналитични и симулационни изследвания считам, че получените резултати биха намерили практическо приложение.

## **9. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията.**

Авторефератът на дисертационния труд е в обем от 33 страници. Той е оформен съгласно изискванията и отразява поставената цел, решените задачи, достигнатите резултати, както и претенциите за приноси на дисертационния труд.

## **10. Мнения и препоръки**

Дисертационният труд оставя впечатлението, че авторът му е много добре подготвен специалист и изследовател, навлязъл е в съвременните комуникационни мрежи и може самостоятелно да се справя с научни проблеми. Нямам съществени забележки към работата. Тя напълно

съответства на изискванията за получаване на образователна и научна степен доктор, съгласно ЗРАС в Република България.

Направените в предварителното становище бележки са изпълнени. Препоръката ми е докторантът да продължи работа в избраното от него направление и разработените методи и алгоритми в бъдеще да се доразвият в приложен аспект в областта на 5G мрежи и автомобилни ad-hoc мрежи.

### **11. Заключение**

Оценявам представения дисертационен труд като оригинален и завършен в смисъла на поставената научна цел и свързаните с нея задачи. **Давам положителна оценка** на формулираните в него научно-приложни приноси. Считам, че дисертационният труд отговаря напълно на ЗРАС в Република България и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически университет - София.

Това ми дава основание да предложа на уважаемото Научно жури да присъди на **маг. инж. Виктор Росенов Стойнов** образователната и научна степен „Доктор“ в професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника по научна специалност „Теоретични основи на комуникационната техника“.

Дата: 10.05.2018

РЕЦЕНЗЕНТ:

  
доц. д-р инж. Розалина Димова