

СТАНОВИЩЕ

на 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. Борис Благой Арсов

Тема: „Управление на ефективността и качеството на услуги
в широколентови мобилни мрежи“

Рецензент: доц. д-р инж. Егнар Ибрахимова Йоздикилилер – катедра
Информационни технологии, Висше училище по телекомуникации и пощи -
София

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

Актуалността на поставената проблематика и свързаните с нея изследвания по дисертационния труд се дефинират като значими, и широкоспектърни по отношение на развитието на ефективността на управление и качеството на услугите в широколентовите мобилни мрежи.

Избраната тематика дава възможност за анализиране на начините за регулиране и изпълнение на основните параметри и особености на съвременните оператори на електронна съобщителна мрежа, в посока реализиране на самата стратегия и изискванията за широколентов интернет и качествени услуги през мобилни клетъчни мрежи.

Анализирането и практическото експериментиране на изследваните процеси на клетъчно радиопокрытие, начините за регулиране и изпълнение на параметри и особености на съвременните оператори на електронна съобщителна мрежа дават възможност за синтезиране и реалиране на изследвания на параметрите на широколентова мобилна мрежа и възможности за подобряване на качеството на услугите.

2. Обзор на цитираната литература

Направеният обзор обхваща списък с приложени 184 източника, като от тях 142 са литературни източници, а останалите са Интернет адреси, които според съдържанието на разработката, могат да бъдат използвани, поради непрекъснатата новост и актуалност необходима за реализиране на тематиката.

Цитираната литература обхваща периода от 1980 г. до 2023 г., като в интервала до 2015 г. са анализирани близо 45% от общото количество. А в следващия период, засягащ последните 10 години обхваща около 55 % съвременни източници до 2023 г. От направената оценка на проблематиката, която дава възможност да се вземат под внимание постиженията до момента, свързани с изследваните процеси на клетъчно радиопокрытие и собенности на съвременните оператори, отразяват значимостта и

полезността на качеството на обслужване на електронна съобщителна система, както планиране, изграждане, експлоатацията и управлението и.

3. Методика на изследване

Обект на изследване са управление на ефективността и качеството на услугите в широколентовите мобилни мрежи. Акцентирано е върху оценката на параметрите на канала както и зависимостите между тях, определящи качеството на сигналите и ефективността на мрежата.

Методите за изследване са обособени основно в отделните глави, като аналитични, симулационни и практически, и обхващат зависимостите на параметрите, характеризиращи реализацията на отделните модели.

Мястото и начина на изследване може да се определи като примерно и симулационно, касаещо практически изследвания на комуникационния канал в определена част от зона на покритие в безжична мрежа. За няколко симулационни изследвания са използвани програмни среди Matlab/Simulink, TEMS Investigation, Ariesso и др. Представени са примерни модели на радиопокритие в широколентова мобилна мрежа, използваща безжични канали, чрез симулационни модели, демонстриращи взаимната корелация и обвързаност на параметрите в тях.

4. Приноси на дисертационния труд

С оглед на извършената научно-изследователска работа са групирани две категории приноси, отразяващи качествата и новите аспекти при съставяне на дисертационния труд:

❖ Научно-приложни приноси:

- Представена е аналитична методология за проектиране и изчисляване на параметрите на широколентова мобилна мрежа. ⌘ Изведени са математически зависимости свързани с коефициенти на натоварване на мрежите в права и обратна посока, с определяне на радиопокритието, загубите при радиоразпространение, усилването на антените; ⌘ Синтезиран е симулационен модел на физическия слой WCDMA End-to End Physical Layer, на базата на който са направени изследвания и са изведени графични резултати за три различни случая на средата и движението на потребителя в нея. На базата на това могат да се определят ефективните стойности BER в зависимост от SNR, свързани с осигуряване качеството на услугите при различните условия.

❖ Приложни приноси:

- Констатирано е, че Алгоритъмът за контрол на мощността има граници и при изразходване на ресурса за запас за регулиране на мощността се преминава към превключване на канала (хендовър). Излъчването с много голяма мощност води до намаляване чувствителността на системата, затова се въвежда параметърът запас за регулиране на мощността ВРС , чиято стойност е 0,7 при скорост на движение на абоната от 3km/h и 0 при скорост на движение на абоната от 50km/h;
- Представени са експериментални резултати на параметрите на широколентова мобилна мрежа в градски условия, чрез използване на специализирани софтуерни приложения инсталирани на мобилна

станция. Изследвани са сигналите от 2 оператора в градска среда в 2/3/4 и 5G режими на работа по определени маршрути, чрез промяна на скоростта на движение на мобилната измервателна станция. От статистиката и анализа на получените резултати са констатирани 12 конкретни извода, свързани с подобряване на ефективността на управление и осигуряване на по добро качество на услугите в градска среда;

- Предложена е опитна постановка и са проведени практически изследвания от регулаторния орган за република С. Македония - Агенцията за електронни съобщения (АЕС). Извършена е статистика, обработка и анализ на практическите резултати за гласови услуги и трансфер на данни на по-важните оператори за страната С. Македония. Разработен е процес, който включва наблюдение на мрежата, измервания на ключовите параметри за работа и оптимизация на клетките с цел подобряване ефективността и качеството на обслужване;
- Направени са реални измервания, свързани с излъчването на нейонизиращи лъчения от базовите станции на мобилните оператори свързани с въвеждането в експлоатация на новата технология 5G. Извършена е диагностика и оценка на експлоатационните характеристики, свързани с осигуряване на качеството на обслужване в градски райони, локализираните са проблемните участъци и са дефинирани основни технически и технологични решения за неговото подобряване.

5. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

По отношение на отразяване на резултатите по дисертационния труд са представени пет публикации на международни конференции и научни издания, напълно покриващи минималните изисквания относно разглеждания критерий. Първият труд от списъка е представен на Международна научна конференция „ЕЕРЕС 2023“ и публикуван в издание, ранкирано в Scopus. Два от трудовете са изнесени на Международна научна конференция „Унитех“ и два на национална конференция „TechCo“, които са самостоятелни, останалите четири са изготвени в съавторство с научния ръководител и авторски колектив. Публикациите са издадени в сборници с научно рецензиране от международни научни конференции „ЕЕРЕС 2023“ и „Унитех“ и национална конференция „TechCo“ в периода на обучение 2020-2022 г., като реално представят близо 2/3 от съдържанието на дисертационния труд.

В тази връзка мога да препоръчам на докторанта да продължи да публикува своите резултати, както в подобни, така и в издания с Импакт фактор и Scopus ранг. Приложените резултати притежават научна стойност в указаната посока, позволяваща да бъдат използвани във внедрителска дейност и участие в национални и международни проекти по различни оперативни програми.

6. Авторство на получените резултати

В изложението на дисертационния труд е реализиран значителен обем от научно-изследователска и експериментална дейност от страна на докторантът под ръководството на своя научен ръководител. Смятам, че огромен дял от проведените

изследвания и съставени анализи във връзка с обобщаване на резултатите са личен принос на инж. Борис Арсов. Насочеността на получените резултати надгражда съществуващите такива до момента.

7. Автореферат и авторска справка

Съдържанието на автореферата съответства на съдържанието на дисертационния труд. Означенията на фигурите и формулите в автореферата съвпадат с тези от дисертацията. Оценката ми за автореферата е, че той отговаря на общо приетите изисквания и отразява вярно съдържанието и приносите на разработката. Авторефератът предоставя ясна представа за същността на проблема, целта и задачите на дисертационния труд, както и за пътя по който те се решават. Кратко и ясно са изложени резултатите от анализа, моделирането и експериментите, изводите и приносите. Оформен е в 42 печатни страници и има същата структура на дисертацията, като завършва с кратко резюме на английски език.

8. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

Считам, че са направени методични, задълбочени и с различна насоченост набори от изследвания в симулирана и реална експериментална среда относно поставената проблематика в дисертационния труд. Дисертационният труд постига заявената цел, като дефинираните задачи са изпълнени на високо научно ниво и дисертацията има завършен характер. Препоръчвам за в бъдеще докторантът да продължи научноизследователската си работа съвместно с колегите от ТУ-Габрово, като получените резултати да бъдат представени и публикувани в международни конференции и в реферирани списания с „импакт” фактор (WoS) или Scopus ранг.

9. Заключение

Темата на дисертационния труд е актуална и добре разработена. Поставената проблематика и свързаните с нея изследвания, както и обосновката им, са задоволително значими и изчерпателно описани в разработката.

Считам, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание **да предложи** да бъде **придобита** образователната и научна степен „доктор” от маг. инж. **Борис Благой Арсов** в област на висше образование – 5. „Технически науки“, професионално направление – 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“, докторска програма – „Комуникационни мрежи и системи“

21.03.2024 г.

Член на журито: /п/
/доц. д-р инж. Егнар Ибрахимова Йоздикилилер/