

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. Сейхан Садък Мюмюнали

Тема: „Изследване и подобряване качеството на обслужване в спътникови комуникационни канали“

Член на научното жури: проф. д-р инж. Теодор Божидаров Илиев

1. Общо описание на дисертационния труд и приложените към него материали

Дисертационният труд е в обем от 129 страници, структуриран е в пет глави – Глава I Състояние, проблеми и перспективи при изграждането и експлоатацията на спътникови комуникационни канали и услуги, Глава II – Синтезиране на модели за симулационно изследване на цифрова система по стандарт DVB-S2, Глава III – Експериментално изследване на параметрите и характеристиките на сигнали в системите за сателитна цифрова телевизия, Глава IV – Изследване на параметрите на комуникационния канал за връзка „изкуствен спътник – земя“ и Глава V – Изследване на производителността на спътникова комуникационна система за пренос на данни при ефективни методи за модулация. Съдържа 72 фигури (11 фигури в първа глава, 21 фигури във втора глава, 10 фигури в трета глава, 15 фигури в четвърта глава, 15 фигури в пета глава), 23 таблици и 44 математически изрази.

2. Тема и актуалност на дисертационния труд

Темата на дисертационния труд е в областта на спътниковите комуникационни канали, в частност в системите за спътникова телевизия по стандарт DVB-S/S2 и в комуникациите със спътниковите системи, опериращи на ниска околоземна орбита. Нежеланото наслагване на различни смущаващи въздействия и шумове в спътниковите комуникационни канали за връзка е важна задача, имаща отношение към качеството на обслужване на потребителите. Това е необходимо във връзка с обработката, предаването и приемането на спътникови комуникационни сигнали в спътниковите предаватели и приемници - модулация, кодиране на канала, мултиплексиране, поляризационни характеристики на сигнала, синхронизация, конфигуриране, настройка и съгласуване на приемо-предавателното оборудване. За целта е необходимо да се използват подходящи оценъчни параметри и качествени показатели като еквивалентна изотропна излъчвана мощност (EIRP), напрегнатостта на полето, спектралните и векторни характеристики на сигнала и съотношението сигнал/шум при критерии максимално допустими стойности на коефициентите на модулационна (MER), двоична (BER) и пакетна (PER) грешка и др.

3. Обзор на цитираната литература

Докторантът демонстрира задълбочено познаване на състоянието на проблемите по темата на дисертацията, изразено чрез обхвата и дълбочината на интерпретациите на използваните литературни източници в осъществения литературен обзор. Списъкът на

използваната литература включва 159 източника, от които 13 на кирилица, 124 на латиница и 22 интернет сайта, като по-голямата част от тях са от последните 10 години.

Цитираните публикации от статии в научни списания и сборници с научни доклади отразяват в достатъчна пълнота достигнатото световно ниво в областта на цифровите телевизионни системи.

4. Методика на изследване

Докторантът е формулирал следната най-обща цел: създаване на методологии от процедури, свързани с коректни подходи при конфигуриране, мониторинг и контрол на спътниковите комуникационни системи за цифрова телевизия и пренос на данни, чрез определяне на оптимални диапазони на изменение на конкретни технически параметри и критерии, свързани с ефективната експлоатация и настройка на спътниковите комуникационни канали за връзка.

При проведените симулационни изследвания е използван подходящ инструментариум. Избраната методика за аналитични и симулационни изследвания е адекватна. Използваните методи за компютърно моделиране и анализ в средата на Matlab/Simulink, както и симулатора Free Space Propagation Simulator, е позволило на докторанта да реализира практически и симулационни изследвания в определена част от зона на покритие със спътниково цифрово телевизионно разпръскване. Резултатите от изследванията са представени в графичен и табличен вид, със съответния анализ и изводи.

5. Приноси на дисертационния труд

Считам, че приносите на дисертационния труд имат научно-приложен и приложен характер със значимост и полезност при мониторинга и контрола на комуникационните системи за спътниково цифрово разпръскване. По моя преценка те могат да бъдат обобщени по следния начин:

Научно-приложни приноси:

1. Синтезирани са аналитични модели на комуникационния канал за връзка „изкуствен спътник – земя“, чрез които се извършва сравнителен анализ за определяне на пропускателната способност на канала за връзка при различни теоретично приложими варианти на модулация на сигнала;
2. Създадени са симулационни модели във виртуална среда Matlab/Simulink, въз основа на които са проведени изследвания за цялостна оценка на степента на влияние на отделните конфигурационни параметри и етапи на обработката на сигналите върху качеството на обслужване чрез оценка на коефициента на цифрова грешка (BER), съотношението сигнал-шум (SNR) в канала за пренос и векторната диаграма на сигнала при различни формати на модулация и мощност на предаване при стандарт DVB-S2. Направена е оценка на ефективността на BCH и LDPC кодирането на сигнала в спътников DVB-S2 канал за връзка. Установени са праговете нива на съотношението сигнал-шум (SNR) при различни комбинации на конфигурационните параметри на каналните кодове и респективно дълбочината на кодиране с цел осигуряване на квази-безгрешно приемане на сигнали за QPSK и 8-PSK формати на модулация;
3. Разработен е симулационен модел на DVB-RCS спътникова комуникационна система за ширококолентов пренос на данни с многочестотен множествен достъп с разделяне по време MFTDMA и меш-топология. Извършена е оценка на механизмите за непрекъснато разпределяне на ресурси, динамичен капацитет, базиран на скоростта, и динамичен капацитет, базиран на обема с

цел ефективно използване на честотата и поддръжката на качеството на услугите. Направено е изследване и сравнителен анализ на производителността (по критерий пропускателна способност на мрежата) на DVB-RCS спътникова комуникационна система за широколентов пренос на данни при 3 различни сценария по отношение на доставяните услуги: за услуги, толерантни към забавяне; за услуги, чувствителни към забавяне; оценка на производителността спрямо броя потребители;

4. Разработен и изследван е цялостен модел за анализ на ефективността от прилагането на поляризационна модулация с цел по-оптимално използване на наличните честотни ресурси и ускоряване на времето за синхронизация при високочестотна теснолентова или високодинамична спътникова комуникация. Проведени са изследвания за оценка на качеството на услугата чрез определяне на SER коефициентът и граничните му стойности при различни формати на PM и DBPSK модулация и сравнителен анализ с Монте Карло симулация в спътников канал с AWGN шум;

Приложни приноси:

1. Проведени са практически изследвания и е предложен подход за оптимален избор на честотни параметри и оборудване за изграждане на система за спътникова комуникация и осигуряване на качествено транслиране на спътникови телевизионни програми;
2. Разработена и изследвана е опитна постановка на комуникационен канал за връзка с изкуствен спътник тип „кюбсат“ с хардуерни приемо-предавателни модули и модул-имитатор на спътников комуникационен канал в лабораторни условия. Направено е изследване за оценка на пакетната грешка в комуникационен канал за връзка с изкуствен спътник тип „кюбсат“ и са представени графични зависимости даващи информация за търсене на оптимални решения при избора на работен честотен диапазон, височина и параметри на орбитата, мощността на предаване, параметри на приемо-предавателната антена, както и за оценка на влиянието на комплексната комбинация от тези параметри;

Приносните моменти имат научно-приложен и приложен характер със значимост на новост в разглежданата проблематика и се явяват разширение на съществуващите знания.

6. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Основните резултати, получени при разработването на дисертационния труд са публикувани в 6 научни труда, от които три доклада са изнесени на международната научна конференция Унитех и останалите три на конференцията TechCo. Публикациите са направени през периода 2020–2022 г. и отразяват съществена част от изследването, проведено от инж. Сейхан Мюмюнали и считам, че са дали възможност на научната общественост в България да се запознае с дисертационния му труд.

Приемам за равносвойно участието на докторанта във всички публикации, в които има съавторство.

Няма данни за цитирания на публикациите, представени по дисертационния труд.

7. Авторство на получените резултати

Едната самостоятелна публикация на докторантката инж. Мюмюнали, както и двете публикации, в които е на първо място, са доказателство за неговото участие при провеждането на научните изследвания по дисертационния му труд. Представените

научни идеи и подходи, изнесени и защитени на различни научни форуми, са оценка за личния принос на докторанта.

От всичко това следва, че представените в дисертационния труд материали са самостоятелна разработка на докторанта.

8. Автореферат и авторска справка

Авторефератът е в обем от 39 страници като номерацията на математическите изрази и фигурите съответстват на тази в дисертационния труд. Считаю, че авторефератът е структуриран добре и съобразно изискванията и отразява достатъчно пълно и коректно актуалността на работата, нейната цел и задачи, резултати, приложимост на резултатите и апробация. По съдържание и оформление авторефератът е направен съгласно изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ).

9. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

Голяма част от оценката към научната продукция и творческата дейност на докторанта беше последователно изложена по-горе в становището. Тук ще се спра само на някои забележки и препоръки за бъдещата работа на инж. Сейхан Садък Мюмюнали:

1. Допуснати са някои стилистични, терминологични, правописни и някои грешки от редакционен характер – сканирани математически изрази, ненужно раздробяване на отделните подточки, в текста се цитира фиг. 3.11 а в действителност липсва и др.;
2. Липса на отделно изведени изводи към Глава 3;
3. Не считаю за подходящо за докторска дисертация използването на литературни източници като Wikipedia;
4. Всички публикации на докторанта са на български език и на конференции в България. В тази връзка препоръчвам на докторанта в бъдещата си научно-изследователската работа да публикува научен материал в престижни списания в България и в чужбина и на научни конференции индексирани в Scopus и WoS.

Констатираните забележки и препоръки не омаловажават работата на докторанта по научната тематика и постиженията на дисертационния труд.

10. Заключение

Считаю, че представеният дисертационния труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание **да предлага** да бъде придобита образователната и научна степен „Доктор“ от **маг. инж. Сейхан Садък Мюмюнали** в област от висшето образование – 5. Технически науки, професионално направление – 5.3. Комуникационна и компютърна техника, докторска програма – „Комуникационни мрежи и системи“.

18.01.2023 г.

Подпис: /п/
/проф. д-р инж. Теодор Илиев/