

РЕЦЕНЗИЯ

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: инж. Емануил Темистоклис Кипреос

Тема: Методи и алгоритми за изследване на мултиплексирани сигнали в пасивни оптични комуникационни мрежи

Рецензент: проф. д-р инж. Красен Киров Ангелов, Технически университет – Габрово

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

Пасивната оптична мрежа с прилагане на спектрално мултиплексиране на сигналите (WDM-PON) се разглежда като перспективна архитектура за бъдещи високоскоростни мрежи, особено там, където се изисква много голяма пропускателна способност или изолирани канали (например корпоративни услуги, елементи от комуникацията в 5G мобилни клетъчни мрежи, специални приложения и др.).

Проблематиката по отношение на WDM-PON комуникационните мрежи е активна тема в научноизследователската общност, включително хибридите WDM/TDM подходи, оптимизацията на спектъра, защитата, надеждността и интеграцията с нови мрежови архитектури. Технологиите около спектрално мултиплексиране (DWDM, CWDM) продължават да се развиват, а стандарти като ITU-T G.9802 за WDM-PON са в процес на развитие и разширяване. Това определя пасивните оптични мрежи със спектрално мултиплексиране на сигналите като активно изследвана технология, а актуалността на дисертационния труд – като безспорна.

Темата на дисертационния труд е завършено представена, като е разгърната в четири основни глави, в които последователно се разглеждат текущото състояние и основните проблеми в съвременните пасивни оптични комуникационни мрежи със спектрално мултиплексиране, процесът на създаване на модели на многоканална оптична комуникационна мрежа и тяхното, изследване и анализ, реализацията на експериментална система за изследване на мултиплексирани оптични сигнали в пасивна оптична мрежа

2. Обзор на цитираната литература

В справката за използваната литература са приложени общо 79 литературни източника, от тях 5 на български език, 72 на английски език и 2 Интернет страници. По-голямата част от литературните източници са публикувани през последните 7 години.

Анализираните литературни източници са релевантни към разглеждания проблем и в достатъчна степен и пълнота отразяват научно-приложните постижения, достигнати на световно ниво в тази област. В резултат на извършения анализ, докторантът подходящо е дефинирал обекта, предмета, целите и задачите на дисертационния труд.

Считам, че докторантът е демонстрирал много високо ниво и дълбочина на познаване на изследвания научен проблем и способност за анализ, теоретични изводи и препоръки с практическа стойност относно технологиите в областта на оптичните комуникационни мрежи и предизвикателствата, свързани с тяхното планиране, проектиране, изграждане и оптимизация.

3. Методика на изследване

Дисертационният труд е изготвен в общ обем от 126 страници и включва 128 фигури, 12 таблици и 9 формули. Направена е ясна и коректна формулировка на предметната област, обекта на изследване, целта и задачите на дисертационния труд. Структурата на дисертацията включва последователност от увод и четири глави с формулирани изводи за всяка една от тях. Направени са общи изводи по дисертационния труд и са изведени обобщени научно-приложни и приложни приноси.

Дисертацията използва методите за анализ на информация в литературата и теоретичните източници и провеждането на приложни изследвания, свързани с проблематиката на съвременните пасивни оптични мрежи със спектрално мултиплексиране на сигналите: сравнителен анализ, индукция и дедукция, моделиране, експеримент и верификация.

За целите на изследването в Глави 2 и 3 е приложено имитационно моделиране на многоканална оптична комуникационна мрежа, а в Глава 4 – експериментално изследване и верификация чрез създаден за целта стенд с мултиплексиране на оптични сигнали в пасивна оптична мрежа. Считам, че методиката на изследването в дисертационния труд е коректно подбрана и реализирана чрез прилагането на подходящи подходи и научно-изследователски инструментариум.

4. Приноси на дисертационния труд

Дисертационният труд на инж. Емануил Кипреос е цялостен, логически последователен и добре структуриран научен продукт. В него ясно се откроява анализът и оценката на разработените методи и алгоритми за изследване на мултиплексирани сигнали в пасивни оптични комуникационни мрежи. В тази връзка считам, че в дисертационния труд се съдържат претендираните приноси свързани с обогатяване на съществуващи знания, като приемам тяхното класифициране като научно-приложни и приложни, както следва:

I. Научно-приложни приноси:

1. Предложена е методология и алгоритъм за оптимално планиране, оразмеряване, моделиране и изследване на пасивни оптични мрежи със спектрално мултиплексиране на сигналите.
2. Синтезирани са имитационни модели за изследване, анализ, оценка на производителността и решаване на оптимизационни задачи във високоскоростни многоканални оптични мрежи при използване на различни формати за оптична модулация на сигналите и различни комплексни конфигурационни параметри.

3. Изследвана е степента на влияние на високата оптична плътност в сърцевината на влакното за появата на нелинейни ефекти (FWM, SPM и XPM) при различни формати на оптична модулация на сигналите (RZ и NRZ).
4. Изведени са зависимости за определяне на граничните условия и максималната стойност на Q-фактора при различни входни параметри и обхват на мрежата, при критерии за оценка стойността на загубите при разпространение, око-диаграмите на каналните оптични сигнали и оптималната стойност на входната оптична мощност.

II. Приложни приноси:

5. Разработени и изследвани са симулационни модели на многоканални високоскоростни оптични комуникационни мрежи за решаване на оптимизационни задачи по критерии постигане на минимална стойност на BER (Мин. BER) или максимален Q фактор и осигуряване на максимална производителност и ефективност на мрежата при различни входни параметри на сигналите.
6. Разработена и изследвана е опитна постановка на пасивна оптична мрежа със спектрално мултиплексиране на сигналите за доставка на интерактивни услуги, предназначена за изпълнение на три основни задачи: да позволи голямо разнообразие от практически изследвания (обработка на трафика, въвеждане на нови услуги и модули за управление и комуникация, и др.); да бъде платформа за провеждане на общи изследвания в областта на пасивните оптични мрежи; да осигури удобно и лесно обучение на персонал.
7. Предложен е практически ориентиран подход за експериментално изследване и са представени експериментални резултати за комплексно определяне и оценка на енергийния баланс и параметрите на модела за изследване на мултиплексирани оптични сигнали в пасивна оптична мрежа, чрез използване на специализирано измервателно оборудване.

5. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Апробирането на получените в дисертационния труд резултати е осигурено чрез представените 6 научни публикации от участия в национални и международни научни конференции. Всички публикации представят различните аспекти от изследванията по дисертационния труд.

Анализът на представените публикации и приложената справка с наукометрични данни показва, че по група от показатели Г са получени 64,98 точки, които двойно надвишават минимумът от 30 точки съгласно минималните национални изисквания. В допълнение, от представените 6 публикации 2 са самостоятелни, което също надвишава количествено и покрива допълнителните минимални изисквания на ТУ – Габрово (5 публикации, от които 1 самостоятелна).

От горепосочените факти следва, че кандидатът отговаря на минималните национални изисквания за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по чл. 2б, ал. 2, 3 и 5 от Законът за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и минималните количествени изисквания на ТУ – Габрово.

Липсват представени данни за известни цитирания на публикациите по дисертационния труд.

6. Авторство на получените резултати

По проблемите на дисертационния труд е извършена достатъчна по обем научноизследователска работа. В тази област продължава да се работи активно, което личи от използваните информационни източници.

При спазване на националните нормативни изисквания и вътрешните правила на ТУ- Габрово бе извършена цялостна проверка на представените публикации по дисертационния труд и самата записка на дисертацията, като бе валидирано авторството на текстовете след извършена надлежна проверка и установяване липсата на плагиатство. Посочените факти дават основание да се счита, че получените в рамките на изследванията резултати са в голяма степен заслуга на докторанта инж. Емануил Кипреос и личен негов авторски принос.

7. Автореферат и авторска справка

Авторефератът е разработен в обем от 48 страници и изцяло съответства в структурно и съдържателно отношение на рецензираната от мен дисертация. Спазени са изискванията по оформление и са включени всички необходими атрибути в съответствие с Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ТУ–Габрово. Авторефератът дава еднозначна, ясна и пълноценна представа за ключовите аспекти в изследванията, анализите и приносите по дисертационния труд.

В авторската справка са представени резюмета на публикациите по дисертационния труд, чиято тематика обхваща отделните научно-изследователски задачи дефинирани в дисертационния труд.

8. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

Считам, че дисертационния труд на инж. Емануил Кипреос и научно-изследователската работа по него са пълноценно и завършено представени и обнародвани. Докторантът е демонстрирал необходимото високо ниво на задълбочени технически познания, изследователски умения, аналитично, критично и креативно мислене и фокус върху резултатите при разработката на дисертационния труд.

По отношение на съдържанието на представените за рецензиране научни материали по дисертационния труд не бих могъл да посоча по-съществени критични забележки. Бих си позволил да отбележа необходимостта от по-добра прецизност и коректност в използваната терминология навлязла от чуждите езици, осигуряването на по-широк обхват от анализирани литературни източници и повишаване на вниманието към детайлите по отношение на оформлението на научни трудове.

Препоръчвам в бъдещите разработки и изследвания на докторанта по тази тематика да бъде разширен обхвата по отношение на релацията с механизмите за ефективна обработка на трафика, нови методи за кодиране и криптиране на данните в оптични канали за връзка, както и по отношения на технологичните нововъведения в областта на оптичното комуникационно оборудване. Ще бъде от голям интерес

получените резултати да бъдат насочени за представяне и публикуване в международни научни форуми и издания, индексирани и реферирани в световните бази от данни.

Посочените забележки и препоръки не омаловажават получените резултати и научна стойност на представения дисертационен труд и имат за цел да служат като полезни насоки в бъдещото научно-изследователско развитие на докторанта и стремежът му към повишаване на видимостта му в научния свят.

9. Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и на правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Технически университет – Габрово.

Постигнатите резултати ми дават основание да предложа да бъде придобита образователната и научна степен „доктор“ от инж. Емануил Темистоклис Кипреос в област на висше образование – 5. Технически науки, професионално направление – 5.3 Комуникационна и компютърна техника, докторска програма – „Комуникационни мрежи и системи“.

13.02.2026 г.

Подпис: /п/
/проф. д-р инж. Красен Ангелов/