

# СТАНОВИЩЕ

от

**Доц. д-р инж. Виолета Годорова Божикова,  
Технически Университет-Варна,  
Професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“**

**Относно:** дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ в професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“.

**Автор:** Теодора Иванова Пасарелска, докторант на самостоятелна подготовка в докторска програма „Телекомуникации“ – НБУ.

**Тема на дисертационния труд:** „Изследване на методите за планиране и разпределение на радиочестотния спектър в Република България“.

**Научен ръководител:** проф. д-р Пламен Маринов Цветков.

**Основание за представяне на рецензията:** член на Научно жури, съгласно Заповед №3-РК-27/17.10.2024 г. на Ректора на НБУ.

Рецензията е изготвена съобразно Закона за развитие на академичния състав на Република България, Правилника за прилагането на този закон и Наредбата за развитието на академичния състав в НБУ.

## **1. Значимост на изследвания проблем в научно и научно-приложно отношение**

Темата на предоставеният ми за становище дисертационен труд е „Изследване на методите за планиране и разпределение на радиочестотния спектър в Република България“. Изследваният проблем е значим за развитието на телекомуникационния сектор и има влияние върху икономиката у нас. Ето защо актуалността на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение е безспорна.

Дисертационният труд е в общ обем от 214 страници включително текст, таблици и илюстрации. Съдържанието му е структурирано в 5 глави, включващи и заключение. Дисертационният труд завършва със списъци на използваните източници на информация и на използваните съкращения и дефиниции.

Големият обем използвани литературни източници (212 на брой) е свидетелство за обстоен обзор и е в съответствие с тематиката на дисертационния труд обхващайки основните принципи на управлението и разпределението на радиочестотния спектър.

Оформлението на докторската работа, направените изследвания, анализи и констатации, показват компетентността на докторанта относно изследвания проблем.

Дисертационният труд има своите научни и научноприложни приноси, основани на обстойните проучвания и анализи, както и на предложената методика за провеждане на симулационно изследване за определяне на взаимното влияние между радиоелектронно оборудване на ползвателите на радиочестотен ресурс за смесено ползване.

## **2. Обоснованост на целите и задачите в дисертационния труд**

Дисертационният труд е разработен и цели да послужи като научно-методическо ръководство при решаване на реални проблеми, свързани с разпределението, планирането и управлението на радиочестотния спектър у нас.

Формулираните основни цели в дисертационния труд са:

- 1) Изследване на методите за разпределение, планиране и управление на радиочестотния спектър за обезпечаване на внедряването на съвременни безжичните широколентови електронни съобщителни услуги и постигане на ефикасно, споделено, динамично и лоялно използване на този ресурс;
- 2) Разпределяне на достатъчен и подходящ радиочестотен спектър за предоставяне на телекомуникационни услуги;
- 3) Осигуряване на условия за координирано и хармонизирано използване на радиочестотния спектър.

За постигане на определените цели в дисертацията са дефинирани следните основни задачи:

Задача 1: Анализ на актуалното състояние на методите, подходите и стратегиите за планиране и управление на радиочестотния спектър в Република България и хармонизирането им с Европейските и световни тенденции.

Задача 2: Изследване и анализ на основните принципи и съвременни тенденции при управлението и разпределението на радиочестотния спектър.

Задача 3: Изследване на възможностите и планиране на необходимите техническите, регулаторни и организационни процедури за обезпечаване внедряването на съвременни безжичните широколентови електронни съобщителни услуги.

Задача 4: Разработване на подходи и методика за управление на радиочестотния спектър. Разработване на компютърни модели, провеждане на симулационни и реални полеви изследвания на обекти.

В заключение, дисертационният труд притежава ясно дефинирани и научно обосновани цели и задачи.

## **3. Съответствие между избраната методология и методика на изследване и поставените цели и задачи на дисертационния труд**

Избраните методология и методика на изследване в докторската работа са в съответствие с формулираните цели и задачи.

В дисертационния труд се следва методология на изследване с методичен план за действие, свързан с няколко основни насоки, както следва:

- Прави се аналитичен преглед на актуалното състояние на радиочестотния спектър в Република България и хармонизиране с европейските и световни тенденции.
- Анализират се наземните мрежи и радиочестотни обхвати 900 MHz и 1800 MHz. Разгледани са радиочестотни обхвати 2 GHz, 2.3 GHz, 2.6 GHz и 3.6 GHz, обхвати 700 MHz и 800 MHz.
- Обследва се радиочестотният спектър за четвърто поколение (LTE), за наземно цифрово радиоразпръскване - DVB-T, честотните обхвати подходящи за мрежи от вида „точка към точка“ и мрежи от вида „точка към много точки“, както и сателитни телекомуникационни мрежи за предоставяне на мобилни услуги, радиочестотен спектър за устройства с малък обseg на действие, честотни обхвати предназначени за комуникация „Машина-Машина“ (Machine to Machine-M2M) и други.
- Извършва се изследване на методите за разпределение, планиране и управление на радиочестотния спектър, като се акцентира на метод за

ползване на спектър, който не е индивидуално определен, метод при индивидуално определен ограничен ресурс, метод на лицензиран съвместен достъп до радиочестотен спектър и метод за определяне правото за ползване на радиочестотен спектър.

- Изследва се внедряването на съвременни безжични широколентови електронни съобщителни услуги. Акцент се поставя на нововъведения като технологията 5G и интеграция на IoT.
- Анализира се управлението на спектъра и нормативната рамка, като се отбелязват лицензирането и разпределението на честотния спектър, публично-частните партньорства, организационните стратегии и развитие на инфраструктурата, както и оперативното управление.
- Разработва се методика за провеждане на симулационно изследване за определяне на взаимното влияние между радиоелектронно оборудване на ползвателите на радиочестотен ресурс за смесено ползване. Представят се сценарии и изложение на метод на симулационно изследване. Събират се и се анализират данни.
- Изготвя се математически анализ и модели на смущения при нововъзникващи системи и техника като 5G базови станции. Определят се математически концепции и подходи за изследване на смущенията на базовите станции, като се обследва разпространение на сигнала, моделиране на смущения и техники за намаляване на смущенията.
- Провеждат се тестове и изследвания, завършващи с конкретни резултати и оценка на валидацията на взаимното влияние между радиоелектронното оборудване на ползвателите на радиочестотен ресурс за смесено ползване.

В обобщение може да се подчертае, че използваните методология и методика на изследване съответстват на поставените цели и задачи в дисертационния труд.

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

Считам, че броят на формулираните от докторантката приноси е прекалено голям (общо 37), които в преобладаващата си част за научно-приложни.

Убедена съм, че представените от Теодора Пасарелска приноси в дисертационния труд са нейно собствено дело, но биха могли да се представят обобщено, например в следните 5 групи, касаещи «Изследване», «Анализ», «Изследване и Анализ», «Систематизиране», «Разработка на нови подходи, модели и методики» (тук биха могли да се отнесат приноси с номера 22, 24, 32 и 36).

В заключение, независимо от направените бележки, е налице голяма по обем работа, доказваща компетентността на докторанта по темата на дисертационния труд, последователен и аналитичен подход при извършване на проучванията и умение за синтезиране на произтичащи изводи, заключения и приноси. Предложените приноси могат да се отнесат към получаване на нови знания и обогатяване с нови знания на изследваната област, както и към приложение на научните знания в практиката. Те имат потенциала да обогатят натрупаните теория и практика в областта на комуникационните технологии.

#### **5. Публикации по дисертационния труд**

Публикационната дейност на докторанта съответства на областта на дисертационния труд. Представени са 6 публикации, всички публикувани през 2022-ра и 2023-та година. Четири от публикациите представляват научни статии в рецензирани и реферирани научни списания и сборници от референтния списък на НАЦИД.

От представените публикации към дисертационния труд липсват такива, които да са реферирани в световно известни бази от данни, няма публикации в чужбина както и

данни за цитирания. Независимо от това, публикационната дейност на докторанта е достатъчна за покриване на изискванията, свързани с представяне и защита на дисертационен труд.

## 6. Цитиране от други автори

Към момента на изготвяне на становището липсват цитирания на публикации на докторанта в световно известни бази от данни.

Една от депозираните научни публикации (с номер 4 - doi: <https://doi.org/10.33919/YTelecomm.22.9.7>) е цитирана в Google Scholar.

## 7. Мнения, препоръки и бележки

Считам, че дисертационният труд има своята научна стойност и отговаря на задължителните законови изисквания на ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане, както и на нормативната уредба на Нов Български Университет.

Дисертационният труд прави впечатление както с обема на извършените проучвания, анализи и резултати, така и с обема на автореферата и формулираните приноси. Мнението ми е, че авторефератът би следвало да се представи по-компактно, в намален обем, а приносите да се обобщят, което нямаше да намали стойността на извършената от докторанта работа. Ще отбележа също, че «обстойно» и «детайлно» при формулирането на приносите не са подходящи определения за качествената оценка и количественото измерване на резултатите от дисертационния труд.

Също, от формулираните приноси не става ясно дали са разработени компютърни модели за провеждане на симулационни и реални полеви изследвания на обекти, което е част от задача 4 на дисертационния труд.

Към дисертационният труд и бъдещата дейност на кандидата ще отправя няколко препоръки:

- Препоръчвам бъдещата научна активност на кандидата да бъде ориентирана основно към научни публикации в световноизвестни специализирани списания и реферирани и рецензирани бази данни като Scopus, Web of science и други.
- Препоръчвам да се разшири участието на докторанта в международни научни форуми, в различен формат, като конференции, симпозиуми, конгреси и др., включително и в чужбина. Това ще доведе до световно представяне на научните публикации на кандидата, до установяване на полезни научни контакти и до бъдещи сътрудничества в широката научна общност.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният ми за становище дисертационен труд с автор Теодора Иванова Пасарелска представлява обширно изследване, имащо своята научна и научноприложна стойност.

Докторската работа отговаря на задължителните законови изисквания на ЗРАСРБ и Правилника за неговото прилагане, както и на Нормативната уредба на Нов Български Университет.

Въз основа на всичко гореказано давам своята **положителна оценка** относно дисертационен труд на тема „Изследване на методите за планиране и разпределение на радиочестотния спектър в Република България“ и **Подкрепям** присъждането на Теодора Иванова Пасарелска на образователна и научна степен „**Доктор**“ по научна специалност “Телекомуникации”, в професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника.

Дата: 26.10.2024г.

Подпис: .....

/Доц. д-р инж. Виолета Тодорова Божикова/