Р Е Ц Е Н З И Я

от доц. д-р инж. Николай Тодоров Костов

върху материалите на д-р инж. Любомир Петров Камбуров
за участие в конкурс за заемане на академична длъжност ДОЦЕНТ в професионално направление 5.3 „ Комуникационна и компютърна техника“/ учебна дисциплина „Антени и микровълнови устройства в мобилните комуникации“
към катедра “КТТ” при ФИТА на ТУ-Варна

1. Обща характеристика на научноизследователската и научноприложната дейност на кандидата.

Кандидатът за участие в конкурса е завършил специалност „Радиоелектронни устройства” в ЛМИ „Маршал Устинов“ (сега БДУ) – Санкт Петербург, Русия. Основната част от научноизследователската и научноприложна дейност на гл. ас. д-р инж. Любомир Петров Камбуров обхваща периода 1990г. – 2017г. Същата е свързана с неговата работа като асистент в катедрите Радиотехника и КТТ към ТУ-Варна и разработването и защитата през 2013г. на дисертационен труд в направление „Електродинамика и антенно-фидерни устройства”/ш. 02.07.06.

Научноизследователската и научноприложна дейност на кандидата е основно в областта на Електродинамиката и антенно-фидерните устройства и по-специално проектиране и анализ на френелови антени. В тази област е реализирана значителна по обем научна продукция (над 30 научни публикации като автор/съавтор, участие в научни проекти и договори и др.) в резултат от неговата работа като университетски преподавател в ТУ-Варна.

Гл. ас. д-р инж. Любомир Петров Камбуров има участие в един международен, два национални и осем вътрешни научноизследователски проекта и договора. Член е на Съюза на учените в България (СУБ) и на Организацията на Научно Техническите Съюзи (НТС).

2. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата.

Д-р Камбуров има над 25 години преподавателски стаж като асистент в ТУ-Варна. Към настоящия момент е автор/съавтор в 3 учебни пособия и 1 монография. Водещ преподавател е по 3 дисциплини в ОКС „Бакалавър” – „Антени и микровълнови устройства в

мобилните комуникации“, „Оптоелектроника и оптични комуникации“, „Оптоелектроника и лазерна техника“ и 1 дисциплина в ОКС „Магистър” - „Микровълнови и оптични комуникационни системи”. В периода 1990г. - 2017г. е водил упражнения по редица дисциплини от бакалавърския и магистърския курс в направление 5.3.„Комуникационна и компютърна техника“ и е участвал в разработването на лекционни материали и лабораторни упражнения. Неговата педагогическата дейност върви във възходяща линия, като той успешно прилага в учебната си дейност опита и знанията, придобити в учебната и научноизследователската работа. Наред с преподавателската си дейност д-р Камбуров има съществен принос и за развитието на учебноматериалната и научноизследователска база на катедра КТТ към ТУ-Варна. С неговото участие е изградена лабораторията „Безехова камера“ към катедра КТТ.

3. Основни научни и научноприложни приноси

За участие в конкурса гл. ас. д-р инж. Камбуров е подбрал **42 научни труда, 3 учебни пособия и 1 автореферат. От предложените за участие в конкурса публикации 3 са в чуждестранни научни списания и 11 са на международни конференции в чужбина.**

Приносите в научните трудове са непосредствено свързани с неговата научноизследователска и публикационна дейност.

Трудовете, представени за участие в конкурса, са разделени в три групи:

Първата група (А) общо 19 публикации са обединени като равностойни на монографичен труд на тема: „ИЗСЛЕДВАНЕ НА ФРЕНЕЛОВИ АНТЕНИ”.

Втората група (Б и В) включва 23 научни труда.

Постигнатите научно-приложни и приложни приноси в научните трудове от група А са групирани по тематични области и могат да се формулират както следва:

1. Изследване на проходни френелови антени с пропускащи/непропускащи фокусиращи системи

Постигнатите приноси в тази област имат научно-приложен характер и обхващат работата на автора в областта на оразмеряването, определянето на фокусиращото действие, определянето на полето на излъчване и изследването на проходни френелови антени с пропускащи/непропускащи фокусиращи системи. Те обединяват работата в публикации [A2], [A11], [A13], [A14], [A15], [A16], [A17].

Научно-приложни приноси

1.1. Определяне на границите на френеловите зони върху криволинейни повърхности

Дефинирани са свойствата на криволинейните осевосиметрични френелови антени, които дават възможност за оразмеряване на произволни гладки повърхности (включително и на такива за които няма аналитичен израз). За елементарните криволинейни повърхности – конична, сферична и параболична са изведени аналитични изрази. [A13], [A14]

1.2. Определяне на фокусиращото действие на френелови антени с плоски и криволинейни осевосиметрични фокусиращи системи (режим на приемане)

Изведени са изразите за полето на произволна криволинейна или плоска осевосиметрична френелова лещова антена в нейния фокус и в неговата околност. Проведени са числени симулации на фокусиращото действие на различни криволинейни френелови лещи/антени и са съпоставени с резултатите от изчисленията. [A2], [A11], [A16], [A17]

1.3. Определяне на полето на излъчване и електрическите характеристики на френелови антени с плоски и криволинейни осевосиметрични фокусиращи системи (режим на предаване)

Изведени са векторните изрази за полето създавано от произволна осевосиметрична френелова антена в далечната зона. Проведени са числени симулации на френелови антени с фокусиращи системи разположени на конична, сферична, параболична и съставна повърхности. Намерени са оптимални стойности на коефициента на усилване на облъчвателя за различни антенни конструкции. [A15]

2. Изследване на френелови антени с повишена ефективност

Постигнатите приноси в тази област имат научно-приложен характер и обхващат работата на автора в областта на оразмеряването, определянето на полето на излъчване и оптимизацията на френелови антени с повишена ефективност. Те обединяват работата в публикации [A6], [A7], [A9], [A12], [A18], [A19].

2.1. Оразмеряване на конични диелектрични френелови антени

Предложен е метод за оразмеряване на проходни конични диелектрични френелови антени с константна дебелина зависеща от полуъгъла на разтвора на конуса. Направен е числен анализ на конструкция с плоски фазокоригиращи пръстени, разположени по коничната повърхност и осъществяващи стъпална трансформация на падащата плоска вълна в сферична. Дебелината на диелектричните пръстени е оптимизирана като средноаритметична между дебелината осигуряваща дефазиране от 180□ при плосък пръстен и при коничен пръстен. [A9]

2.2. Проектиране на оптимални проходни полувълнови двустранно плоски френелови антени

Изведени са зависимости описващи оптимални (максимално усилване, минимални габарити) параметри на плоски проходни полувълнови френелови антени с фазокоригиращи фокусиращи системи. Предложена е методика за подбор на диелектричните материали на базата на получените зависимости. Направени са числени експерименти на оптимизирани конструкции. [A6], [A12]

2.3. Предложен е точен метод за определяне на електрическите характеристики на плоски проходни фазокоригиращи френелови антени

Приложен е приблизителен математичен модел на френелови антени с диелектрични фазокоригиращи зони, без да се отчита реалната дебелина на пръстените и многократните отражения от техните повърхнини. Направено е сравнение между експерименталните и теоретичните диаграми на насоченост на антената. [A18]

2.4. Проектиране на високо ефективна френелова антена със специална форма на диаграмата на насоченост на облъчвателя

Предложен и анализиран е математичен модел на антена с непропускащи пръстени, разположени в четните френелови зони. Облъчвателят на антената има диаграма на насоченост със специална форма и създава минимален интензитет на полето в посока на непропускащите зони. Предложена е аналитична формула за вида на диаграмата на насоченост на облъчвателя, която се оптимизира параметрично за получаване на максимална ефективност. Направени са числени експерименти на базата на модела. [A7]

2.5. Проектиране на високо ефективна френелова антена с ускоряваща фазокоригираща фокусираща система

Предложена е конструкцията на антена, състояща се от облъчвател (коничен вълновод) и фазокоригираща вълноводна система от вълноводи с форма близка до квадратната, разположена във втората зона на Френел. Предложената конструкция има ниско ветрово съпротивление и малка маса. Проведени са натурални експерименти за определяне на електрическите характеристики на антената. [A19]

3. Изследване на конформни френелови системи

Постигнатите приноси в тази област имат научно-приложен характер и обхващат работата на автора в областта на конформните френелови системи. Те обединяват работата в публикации [A5], [A10].

3.1. Изследване на френелови антени с фокусиращи системи разположени на панелни повърхности, съдържащи елиптични, в общия случай незавършени зони на Френел

Формулиран е общ метод за определяне на границите на френеловите зони на конформни френелови антени с фокусиращи системи, разположени върху панелни повърхности с произволна ориентация в пространството. Изведени са зависимостите

определящи е.м. поле в далечната зона, създавано от панелна повърхност съдържаща елиптични, в общия случай не завършени зони на Френел. Направени са числени експерименти на различни антенни конфигурации от този тип. [A5]

3.2. Изследване на съставни конформни френелови системи

Проектирани са многокомпонентни френелови антени, състоящи се от фокусиращи системи, разположена върху плоска и конични повърхности и облъчвател. Извършени са числени експерименти и са съпоставени с резултатите от аналитичния модел. [A10]

4. Изследване на дифракционни антени от френелов тип с фокусиращи системи разположени на дискретни плоски повърхности

Постигнатите приноси в тази област имат научно-приложен характер, и обхващат работата на автора в областта дифракционни антени от френелов тип. Те обединяват работата в публикации [A1], [A3], [A4], [A8].

4.1. Изследване на конични френелови лещи с плоски диелектрични пръстени

Изследвани са френелови зонирани лещи с конусовидна форма с плоски диелектрични пръстени, разположени на дискретни паралелни повърхности. Анализ на характеристиките на лещата е направен на базата на дифракционната теория. Проведени са числени и натурални експерименти. Изследването демонстрира по-добро фокусиране и 3D-разделителна способност на коничната френелова леща с плоски диелектрични пръстени в сравнение с плоската диелектрична френелова леща и обикновената леща. [A1], [A8]

4.2. Изследване на съставни френелови антени

Изследвани са френелови антени състоящи се от два и три непропускащи пръстена, разположени на различни плоски повърхности. За съставяне на аналитичен модел подходящо е избрана обща координатна система за всички пръстени. Проведен е числен експеримент и резултатите са съпоставени с тези на аналитичния модел. Чрез промяна на разположението на непропускащите пръстените един спрямо друг и спрямо фокуса е получено подобряване на електрическите характеристики на антените, по сравнение с разполагането на пръстените в една равнина. [A4]

4.3. Изследване на дифракционни антени от френелов тип

Изследвани са антенни конструкции с фазово разпределение в излъчващата апертура различно от това на класическите френелови антени. Такова разпределение е получено с поставянето на непропускаща област (кръг) в центъра на първата отворена зона. Изследванията показват, че тази промяна във фазовото разпределение води до подобряване на някои от електрическите характеристики на антените и позволява допълнително управляване на параметрите на дифракционните антени от френелов тип. [A3]

Постигнатите научно-приложни и приложни приноси в научните трудове от група Б са групирани по тематични области и могат да се формулират както следва:

1. Проектиране и изследване на безехова камера за антенни измервания

Постигнатите приноси в тази област имат научно-приложен и приложен характер и обхващат работата на автора в областта на точното измерване на антенните характеристики, изключително важен и отговорен процес при научноизследователската и производствената дейност в областта на антените. Те обединяват работата в публикации [Б3], [Б4], [Б5], [Б6], [Б12].

Научно-приложни приноси

1.1. Проектиране на безехова камера за антенни измервания

Измерването с висока точност на електрическите им характеристики е важно при разработването на нови антенни конструкции. За тази цел е проектиран полигон за прецизни антенни измервания, необходим за учебната и научноизследователска дейност в катедрата. [Б12]

Приложни приноси

1.2. Изследване на безехова камера за антенни измервания

Създадена и изследвана е безехова камера и автоматизиран стенд за антенни измервания, които дават възможност за автоматично измерване на диаграмата на насоченост на антените и бързо определяне на други антенни параметри с висока точност при минимална загуба на време. Постигнати са следните технически характеристики на камерата: честотен обхват: 1-13 GHz, динамичен обхват: 80-50 dB, стъпка на изменение на азимута при измерване на ДН: 0.10, време за измерване на ДН: 6 min, диапазон на изменение на коефициента на отражение на поглъщащите материали: от -20 до -48 dB и максимален размер на изследваните антени: 0.21-0.77 m. Създадената безехова е.м. камера в катедрата позволява извършването на научни изследвания на най-високо ниво и провеждането на учебен процес. [Б3], [Б4], [Б5], [Б6]

2. Изследване на микровълнови антенни устройства

Постигнатите приноси в тази област имат научно-приложен характер и обхващат работата на автора в областта на микролентовите антени, антените с обратно излъчване, приемните телевизионни антени и антените от френелов тип. Те обединяват работата в публикации [Б1], [Б7], [Б9], [Б10], [Б11], [Б14], [Б15], [Б16], [Б17], [Б18].

Научно-приложни приноси

2.1. Изследване на микролентови антенни

Микролентовите линии и антени са най-динамично развиващата се област в антенната техника през последните няколко десетилетия. Установено е влиянието на различни

параметри на антенни решетки от микролентови антени върху загубите в микролентовите линии. Извършени са изследвания позволяващи проектирането на високоефективни микролентови антени и микролентови антенни решетки с кръгова поляризация. [Б1], [Б9], [Б11]

2.2. Изследване на антени с обратно излъчване

Числено е изследвана дълга антена с обратно излъчване, работеща в два честотни обхвата със средни честоти 216 GHz и 236 GHz. Антената е изследвана числено в обхвата 200 – 250 GHz. Изследваната антена би могла да намери приложение в комуникационните системи в терахерцовия обхват. Късите антени с обратно излъчване се свързват с усилване от порядъка на 13-15 dB и честотна лента 3-4 %. Настоящите изследвания показват, че тези антени притежават усилване, което се изменя в по-широки граници – от 12 до 20 dB и честотна лента над 20 %. Получените резултати при късите антени с обратно излъчване се отличават с приложна насоченост и позволяват бързо проектиране и създаване на високоефективни и компактни микровълнови антени с най-разнообразни приложения в съвременните комуникации. [Б10], [Б14]

2.3. Изследване на приемни телевизионни антени

Изследвана е двучестотна приемна телевизионна антена с кръгли рамкови елементи. Антената се отличава с компактна конструкция и намалени размери. Експерименталните изследвания показват, че антената успешно може да се използва като приемна телевизионна антена за три телевизионни обхвата. Изследвани са две кръгли пръстеновидни рамкови антени. Експерименталните изследвания показват, че електрическите характеристики на кръглите рамки превишават същите характеристики на класическия полувълнов дипол и могат успешно да го заменят като приемни антени в посочените телевизионни обхвати. [Б16], [Б17], [Б18]

2.4. Изследване на съставни конформни френелови системи

Проектирана е многокомпонентна френелова антена, състояща се от фокусираща система, разположена върху плоска и конична повърхности. За всички повърхности съдържащи френелови зони е определена обща координатна система, позволяваща получаването на единен математичен запис. Извършени са числени експерименти и са съпоставени с резултатите от аналитичния модел. [Б7]

2.5. Предложен е точен метод за определяне на електрическите характеристики на плоски проходни фазокоригиращи френелови антени

Предложен е математичен модел на френелови антени с диелектрични фазокоригиращи зони, в който се отчита реалната дебелина на пръстените и многократните

отражения.от техните повърхнини. Направени са числени експерименти на базата на модела. [Б15]

3. Обучението по Комуникационна техника и технологии в ТУ-Варна

Постигнатите приноси в тази област имат научно-приложен характер и обхващат работата на автора в областта на анализа на съдържанието на учебния план на специалност "Комуникационна техника и технологии" в светлината на съвременните европейски изисквания. Те обединяват работата в публикации [Б13], [Б19].

Научно-приложни приноси

3.1. Анализ на съдържанието на учебния план на специалност "Комуникационна техника и технологии"

Извършено е сравнение на учебния план на специалността с учебните планове на подобни специалности в западноевропейски и американски университети. В резултат на сравнението са установени различията между тях които показват, че все още не е постигнато пълно хармонизиране на учебните планове на нашите технически специалности и аналогичните специалности в западните университети. Различията се отнасят до съотношенията между отделните групи учебни дейности в учебните планове, хорариума на учебната дейност и материалната база. [Б13], [Б19]

4. Изследване на устройства и системи в електрониката и комуникациите

Постигнатите приноси в тази област имат научно-приложен характер и обхващат работата на автора в областта на параметрично управляеми кохерентни филтри и на влиянието на съотношението на размерите на правоъгълен акустичен обем върху разпределението на собствените честоти. Те обединяват работата в публикации [Б2], [Б8].

Научно-приложни приноси

4.1 Математичен модел на параметрично управляеми кохерентни филтри

Разработен и анализиран е модел на параметрично управляеми кохерентни филтри, прилагани и в радарни и мобилни комуникационни системи за подобряване на устойчивостта на шум. Показано е преобразуването на сигнала на изхода на филтъра, при въздействие с нормален бял шум. [Б2]

4.2 Влиянието на съотношението на размерите на правоъгълен акустичен обем върху разпределението на собствените честоти

Изследвани са утвърдени пропорции използвани за зали и озвучителни тела, които са анализирани с предложения критерий за оценка за влиянието на съотношенията на размерите върху разпределението на собствените честоти. [Б8]

Рецензентът приема направената класификация и систематизация на приносите и съдържащите се претенции в тях.

4. Значимост на приносите за науката и практиката

Значимостта на приносите на д-р Камбуров в областта на проектирането и анализа на антенни конструкции е безспорна. За качеството на научната продукция и приносите на д-р Камбуров може да се съди от факта, че значителна част от приносите на автора се съдържат в публикации в международни списания и чуждестранни научни конференции. **От представените научни трудове, в които д-р Камбуров е автор/съавтор, 12 научни труда са цитирани над 25 пъти, като по-голяма част от цитиранията са публикации с импакт фактор и/или такива поместени в базата данни Scopus.**

5. Критични бележки и препоръки

Към представените ми материали нямам забележки по същество. Препоръката ми към д-р Камбуров е да продължава да публикува своите резултати на високи научни форуми и да ги прилага уверено в своята учебната дейност.

Заключение

Въз основа на представените научни трудове, тяхната значимост и съдържащите се в тях научноприложни и приложни приноси, намирам за основателно да предложа гл. ас. д-р инж. Любомир Петров Камбуров да заеме длъжността "ДОЦЕНТ" в професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника"/дисциплина „Антени и микровълнови устройства в мобилните комуникации" към катедра „КТТ" на ТУ-Варна.

Варна Рецензент: ……..……..

12.04.2018 /доц. д-р инж. Николай Костов/