

РЕЦЕНЗІЯ

рецензента, доктор технічних наук, професора, професора кафедри мобільних та відеоінформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій **Макаренко Анатолія Олександровича** на дисертаційну роботу Магомедової Марії Сергіївни на тему: «Метод створення антенно-фідерного тракту мобільної цифрової тропосферно-іоносферної станції» подану на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 17 Електроніка та телекомуникації за спеціальністю 172 – Телекомуникації та радіотехніка

Актуальність обраної теми

У зоні бойових дій виникають завдання організації стійкого зв'язку через територію, яка не контролюється власними військовими формуваннями. З наземних типів зв'язку можливим рішенням може бути розгортання загоризонтних ліній зв'язку, що складаються з мобільних цифрових тропосферних станцій або станції іоносферного зв'язку з використанням штучних іонізованих неоднорідностей.

В першу чергу виникає потреба в науковому опрацюванні трактів ВЧ-НВЧ для такої телекомуникаційної системи. Також слід враховувати можливість роботи даної телекомуникаційної системи в складній завадовій обстановці, включаючи вплив навмисних завад. Звідси, підвищені вимоги до антенно-фідерного тракту станції.

Науково-технічним результатом роботи є створення антенно-фідерного тракту мобільної цифрової тропосферно-іоносферної станції, на базі якої можуть бути органіовані лінії тропосферного зв'язку, а на їх основі створена мережа тропосферного зв'язку, і мережа радіозв'язку, що охоплює територію в тис.км² без використання бортових ретрансляторів штучного супутника Землі. Такі території покриття можна порівняти з покриттям сигналом від штучного супутника Землі. Цей результат одержано за допомогою мобільної цифрової тропосферно-іоносферної станції.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та практичних рекомендацій обумовлена аналізом та теоретичним узагальненням широкого кола наукових праць вітчизняних та зарубіжних авторів. Використання достатньої кількості результатів наукових та практичних публікацій у їх поєднанні з задіяними коректними методами досліджень мають позитивний вплив на достовірність наукових положень, висновків та практичних рекомендацій, що подані в роботі.

Для розв'язання конкретних завдань дослідження автор широко застосовує загальнонаукові і емпіричні методи дослідження. В дисертаційній роботі теоретичні дослідження базуються на фундаментальних положеннях прикладної електродинаміки та теорії електрозв'язку. Дисертаційна робота має велику кількість чисельних розрахунків з використанням аналітичних та чисельних методів аналізу. Також, слід зазначити, що в роботі наведено порівняння окремих випадків отриманих наукових результатів з відомими.

Вірогідність наукових результатів, висновків та рекомендацій, викладених у дисертаційній роботі, обґрунтовано коректним використанням математичного апарату та комп'ютерним моделюванням.

Оцінка новизни наукових результатів дисертаційного дослідження

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає у наступному:

1. Вперше запропоновано методику розробки комбінованої мобільної цифрової тропосферно-іоносферної системи, наукова новизна якої полягає в формуванні штучних іонізованих неоднорідностей, що забезпечує прийом сигналів на тимчасово окупованих територіях.

2. Удосконалено метод власних векторних функцій, який, на відміну від існуючих, ґрунтуються на апараті спеціальних функцій математичної фізики та дозволяє досліджувати в аналітичному вигляді пристрої НВЧ з нелінійними елементами.

3. Вперше запропоновано метод розрахунку секторного частково заповненого діелектриком хвилеводу, наукова новизна якого полягає у використанні виродженої гіпергеометричної функції та функцій Ейрі, який, на відміну від існуючих, дозволяє створювати імітатори багатопроменевих каналів для широкосмугових НВЧ трактів.

4. Удосконалено метод розрахунку фазо-частотного пристрою, комутаційного фазообертача, пристрою регулювання потужності на частково заповнених діелектриком прямокутних хвилеводах, який, на відміну від існуючих, ґрунтуються на використанні функцій Матьє та Бесселя, що дозволяє формувати антенно-фідерні тракти, широкосмуговість яких на 35% більше ніж в існуючих.

Практична цінність отриманих результатів

На базі розвитку метода власних функцій, який дозволив отримати вирази власних векторних функцій в явному виді для частково заповнених діелектриком прямокутних хвилеводів, проведено розрахунок різноманітних активних пристройів антенно-фідерного тракту мобільної цифрової тропосферно-іоносферної станції. В ході дисертаційного дослідження встановлено, що частково заповнений діелектриком прямокутний хвилевод може бути основою широкосмугових антенно-фідерних трактів високої електричної міцності. Ця

рекомендація поширюється не тільки на мобільній цифровій тропосферно-іоносферній станції, а й на інші мобільної комбіновані радіотехнічні системи НВЧ.

Результати дисертаційної роботи використані:

- підприємством СП «Інститут електроніки та зв'язку Української академії наук національного прогресу» при проведенні робіт по розробці багатофункціональних НВЧ пристройів та НВЧ модулей для обладнання цифрових радіорелейних систем передачі та систем телевізійного мовлення
- Державним університетом інформаційно-комунікаційних технологій для підготовки студентів спеціальності 172 - «Телекомунікації та радіотехніка» при проведенні лекційних та практичних занять;
- Київським фаховим коледжем зв'язку для підготовки студентів спеціальності 172 - «Телекомунікації та радіотехніка» при курсовому проєктуванні;
- Національним авіаційним університетом для підготовки студентів спеціальності 172 - «Телекомунікації та радіотехніка».

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Тема дисертаційної роботи безпосередньо пов'язана з рішенням науково-технічних завдань, які відповідають положенням Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» (стаття 3, п.2) від 11 липня 2001 року; Закону України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» (стаття 4, п.2 і п.7) від 05 грудня 2012 року. В ході проведення наукового дослідження були враховані положення Закону України «Про електронні комунікації», Закону України «Про інноваційну діяльність», Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної таблиці розподілу смуг радіочастот України» та Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Плану використання радіочастотного ресурсу України».

Результати дисертаційного дослідження, висновки та рекомендації використані в проекті «Система управління, контролю та діагностики комбінованої мобільної цифрової тропосферно-радіорелейної станції спецпризначення» зареєстрованим 16.09.2019р. за №325 Державною інноваційною фінансово-кредитною установою Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. Результати дисертаційної роботи використані підприємством СП «Інститут електроніки та зв'язку Української академії наук національного прогресу», що підтверджено актом реалізації. Результати дисертаційної роботи знайшли застосування в навчальному процесі Національного авіаційного університету, Київського фахового коледжу зв'язку, на що отримані відповідні акти впровадження.

Повнота викладу основних результатів дисертації в публікаціях

Основні результати дисертації опубліковано в 20 наукових працях: 10 статей в наукових журналах, що індексується міжнародними наукометричними базами, з них: 1 – Scopus, 1 – Web of Science, 8 – фахові видання України, в тому числі 1 стаття в зарубіжному періодичному виданні; 10 публікацій у матеріалах міжнародних науково-технічних і науково-практичних конференцій. Отримано 1 патент України на винахід. Подано 1 заявку на патент України на винахід.

Оцінка змісту дисертації, відповідність встановленим вимогам щодо оформлення

Дисертаційна робота Магомедової М.С. та анотація до неї мають закінчений змістовний обсяг наукової праці. Характеризуються логічним поданням наукового матеріалів і відповідають діючим вимогам щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії передбаченим чинним Порядком присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44.

Зауваження до проведеного дисертаційного дослідження

Ознайомлення зі змістом дисертаційної роботи Магомедової М.С., при загальній позитивній її оцінці дозволило визначити наступні зауваження:

1. В роботі пункту 3.1 не зрозуміло, яку діелектричну проникність має пластина, що розташована в комутаційному фазообертачі;
2. В роботі на рис.4.4 не показано розміри щілини, через яку ведеться управління відритою нелінійною структурою;
3. В роботі не має пояснення з точки зору розмірів іоносферних неоднорідностей, щодо розрахунків утворення зон покриття.

Вище подані і зауваження не впливають на рівень наукової цінності поданої на захист дисертаційної роботи Магомедової Марії Сергіївни, в які представлена результати вирішення нової актуальної наукової задачі, що має теоретичне і практичне значення та оцінюється позитивно.

Висновок

Дисертаційна робота Магомедової Марії Сергіївни на тему: «Метод створення антенно-фідерного тракту мобільної цифрової тропосферно-іоносферної станції» є актуальною, комплексною, структурованою, містить доречні пропозиції, та виконана за актуальною темою з використанням математично обґрунтованих методів дослідження. Робота характеризується чіткістю змісту,

містить науково обґрунтовані результати, які мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, що достатньо повно представлені у наукових працях. Дисертація відповідає спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка та вимогам до оформлення дисертації, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 №40 (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України №759 від 31.05.2019) та п.10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затверженого постановою Кабінету Міністрів України від 06 березня 2019 №167 (із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12.01.2022), а її автор, Магомедова Марія Сергіївна, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка.

Рецензент

доктор технічних наук, професор
професор кафедри мобільних та
відеоінформаційних технологій
Державного університету
інформаційно-комунікаційних
технологій

Анатолій МАКАРЕНКО

Підпис професора Макаренка А.О. засвідчує
Вчений секретар Державного університету
інформаційно-комунікаційних
технологій

Анжела ТЯЖИНА

