Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002577

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-07-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № НСВС/71/24 від 24.09.2024

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лавріненко Владислав Сергійович
2. Vladyslav Lavrinenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0008-4914-5805

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 172

Назва наукової спеціальності: Електронні комунікації та радіотехніка

Галузь / галузі знань: електроніка та телекомунікації

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Телекомунікації та радіотехніка

Дата захисту: 04-09-2024

Спеціальність за освітою: Телекомунікації та радіотехніка

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.002.177; ID 6387

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 47.43.19, 49.33.29, 49.33.31, 49.39.35, 49.39.35.07

Тема дисертації:

1. ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРИЙОМУ СИГНАЛУ В СЕНСОРНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ МІСТА ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ВІДБИТТЯ РАДІОХВИЛЬ МІЛІМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ.

2. IMPROVING SIGNAL RECEPTION QUALITY IN URBAN SENSOR TELECOMMUNICATION NETWORKS THROUGH THE UTILIZATION OF MILLIMETER-WAVE RADIO WAVE REFLECTIONS.

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена розв'язанню актуальної науково- практичної задачі підвищення якості передачі сигналу міліметрового діапазону, його енергетики у складних умовах міста сенсорних мереж п'ятого покоління для поліпшення можливості мереж радіодоступу. Дисертаційна робота є вагомим внеском у вирішенні актуальних завдань оптимізації та підвищення продуктивності телекомунікаційних систем, зокрема бездротових сенсорних мереж. Зміст дисертаційного дослідження викладено у трьох розділах, у кожному з яких представлено з поясненням основні результати дослідження: У вступі виконано обґрунтування актуальності обраної теми дисертаційної роботи: пояснена важливість бездротових

сенсорних мереж та окреслено складнощі, з котрими стикається та може зітнутися в майбутньому галузь Інформаційно-комунікаційних технологій. У першому розділі на основі розгляду наукових джерел висвітлено різні аспекти телекомунікаційних технологій. Розглянуто поняття бездротових сенсорних мереж, їх роль та вплив у контексті зеленої комунікації, що є фундаментом для розуміння їх ролі та потенціалу в сучасному світі комунікацій. Пропонується огляд потрібних технологій, а також основних викликів, з якими стикаються мультимедійні бездротові сенсорні мережі, визначається широкий спектр застосувань даних мереж у різних секторах, окреслено практичну важливість. Також представлено основні характеристики сенсорних мереж та визначені вимоги до ефективності та надійності. У розділі детально аналізуються основні компоненти, включаючи види сенсорних вузлів, програмне забезпечення, розглядаються стандарти та технології, що стосуються транспортних протоколів для бездротових мереж, особливий акцент робиться на технологіях бездротової передачі даних, їх характеристиках та архітектурних особливостях. Завершуючи розділ, підбито висновки, які резюмують ключові аспекти, розкриті в контексті сучасних і прогресуючих сенсорних мереж. У другому розділі розглянуто та проаналізовано ряд архітектурних моделей для сервісів Інтернету речей, включно з трирівневою, програмно-конфігурованою та восьмирівневою структурою спеціалізованою для 5G-IoT, що призначені для оптимізації та підвищення продуктивності IoT-мереж. На основі аналізу існуючих пропозицій стосовно архітектур, виділено та описано ключові рівні для ефективного функціонування розгортуваного сервісу. Розглядаються архітектури 5G New Radio, включаючи сценарії використання, варіативність у розгортанні мереж та властивості мережі радіодоступу. Заключна частина розділу – проаналізований розрахунок зони покриття для IoT-сервісів на основі 5G, виділяються ключові компоненти для роботи сервісу та конкретизуються теоретичні аспекти, що підкреслює вплив високої щільності під'єднаних пристроїв та розміщення базових станцій на комплексність та ресурсоємність мереж. Третій розділ дослідження присвячений вирішенню окресленої науково-прикладної задачі за рахунок аналізу поширення хвиль міліметрового діапазону, увага приділяється питанням ліцензування та особливостям поширення радіохвиль міліметрового діапазону в різних умовах та сценаріях, зокрема міського середовища, описані деякі вже існуючі моделі каналів міліметрового діапазону хвиль. Також розглядається бюджет радіосистеми з врахуванням підсилення, акцент зроблено на аналізі дифракції, посиленні та загасанні сигналу міліметрового діапазону, розглядаються ефекти відбиття та розсіювання з метою створення моделі поширення та підсилення хвиль. Зокрема, пошук варіантів створення зон зі штучними відбивачами, що може покращити ефективність та розширити зону покриття мобільних систем міліметрового діапазону в міському середовищі без втручання на пряму в складні гетерогенні структури бездротових сенсорних та стільникових мереж.

2. The dissertation work is devoted to the solution of the actual scientific and practical problem of improving the quality of millimeter range signal transmission, and its energy in the complex conditions of the city of the fifth-generation sensor networks to improve the possibility of radio access networks. The dissertation is a significant contribution to the solution of current tasks of optimizing and increasing the productivity of telecommunication systems, in particular wireless sensor networks. The content of the dissertation research is presented in three sections, in each of which the main research results are presented with an explanation: The introduction substantiates the relevance of the chosen topic of the dissertation: the importance of wireless sensor networks is explained and the difficulties that the field of Information and Communication Technologies is facing and may face in the future are outlined. The first chapter highlights various aspects of telecommunication technologies based on a review of scientific sources. The concept of wireless sensor networks, their role, and their influence in the context of green communication is considered, which is the foundation for understanding their role and potential in the modern world of communications. An overview of the necessary technologies is offered, as well as the main challenges faced by multimedia wireless sensor networks, a wide range of applications of these networks in various sectors is determined, and the practical importance is outlined. The main characteristics of sensor networks and the requirements for efficiency and reliability are also presented. The section analyzes in detail the main components, including types of sensor nodes, software, standards, and technologies related to transport protocols for wireless networks, with special emphasis on wireless data transmission technologies, their characteristics, and

architectural features. At the end of the chapter, conclusions are drawn, which summarize the key aspects revealed in the context of modern and progressive sensor networks. The second chapter reviews and analyzes several architectural models for IoT services, including a three-layer, software-configurable, and eight-layer structure specialized for 5G-IoT, designed to optimize and improve the performance of IoT networks. Based on the analysis of existing proposals regarding architectures, the key levels for the effective functioning of the deployed service are highlighted and described. 5G New Radio architectures are reviewed, including usage scenarios, variability in network deployment, and radio access network properties. The final part of the chapter analyzes the calculation of the coverage area for IoT services based on 5G, highlights the key components for the operation of the service, and specifies the theoretical aspects, which emphasizes the impact of the high density of connected devices and the placement of base stations on the complexity and resource intensity of networks. The third chapter of the study is dedicated to solving the outlined scientific and applied problem through the analysis of millimeter wave propagation, attention is paid to licensing issues and features of millimeter wave propagation in various conditions and scenarios, in particular the urban environment, some already existing models of millimeter wave channels are described. The budget of the radio system is also considered, taking into account amplification, the emphasis is placed on the analysis of diffraction, amplification, and attenuation of the millimeter range signal, and the effects of reflection and scattering are considered in order to create a model of propagation and amplification of waves. In particular, the search for options for creating zones with artificial reflectors, which can improve the efficiency and expand the coverage area of millimeter-range mobile systems in the urban environment without directly interfering with the complex heterogeneous structures of wireless sensor and cellular networks.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Лавріненко В.С. Екологічні аспекти систем мобільного зв'язку 5G // IV Всеукраїнська науково-технічна конференція студентів та аспірантів «РАДІОЕЛЕКТРОНІКА В XXI СТОЛІТТІ»- 25-26 травня 2021 р.: матеріали конференції - Київ, 2021. – С. 50-53.
- 2. Лавріненко В.С. An overview of necessary technologies for energy efficient and environmental multimedia 5G networks // X Міжнародна науково-технічна конференція "Радіотехнічні проблеми, сигнали, апарати та системи" (РТПСАС-2021) - 09-11 листопада 2021 р.: матеріали конференції - Київ, 2021. – С.78 - 80.
- 3. Лавріненко В.С. An overview of the 5G NR architecture deployment scenarios // XI Міжнародна науково-технічна конференція "Радіотехнічні проблеми, сигнали, апарати та системи" (РТПСАС-2022) - 22-24 листопада 2022 р.: матеріали конференції - Київ, 2022. – С. 73-75.
- 4. Лавріненко В.С. Бездротові сенсорні мережі, основні поняття та сфери застосування// V Всеукраїнська науково-технічна конференція студентів та аспірантів «РАДІОЕЛЕКТРОНІКА В XXI СТОЛІТТІ»- 10-12 травня 2023 р.: матеріали конференції - Київ, 2023. – С. 52-53.
- 5. Лавріненко В., Степанов М. Вибір технології зв'язку елементів сенсорної мережі. Measuring and computing devices in technological processes. 2023. № 3. С. 248–255. URL: https://doi.org/10.31891/2219-9365-2023-75-30.
- 6. Лавріненко В., Степанов М. Зв'язок елементів сенсорної мережі системи моніторингу. Measuring and computing devices in technological processes. 2023. № 4. С. 199–201. URL: https://doi.org/10.31891/2219-9365-2023-76-27.

- 7. Лавріненко В., Степанов М. Огляд компонентів для енергоефективних мультимедійних мереж на основі технологій радіодоступу 5G. Measuring and computing devices in technological processes. 2024. № 1. С. 7–12. URL: https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-77-1.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів; енергоефективність в зоні покриття станцій міліметрового діапазону.

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Степанов Михайло Миколайович
2. Mykhailo M. Stepanov

Кваліфікація: д. т. н., с.н.с., 05.12.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6376-4268

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кравченко Владислав Ігорович
2. Vladislav Kravchenko

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.12.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4758-7027

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Наконечний Володимир Сергійович

2. VOLODYMYR NAKONECHNYI

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.12.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0247-5400

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 57202211119

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, Київ, 01033, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шпилька Олександр Олександрович

2. Oleksandr O. Shpylka

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.12.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1391-4031

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Новіков Валерій Іванович

2. Valery I. Novikov

Кваліфікація: к. т. н., 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4199-9968

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Лисенко Олександр Іванович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Лисенко Олександр Іванович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Лавріненко Владислав Сергійович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна