

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0423U100140

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-09-2023

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Клобукова Людмила Петрівна

2. Lyudmyla P. Klobukova

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Шифр наукової спеціальності: 05.12.02

Назва наукової спеціальності: Телекомунікаційні системи та мережі

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 30-08-2023

Спеціальність за освітою: Технічна експлуатація транспортного радіоелектронного обладнання

Місце роботи здобувача: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

III. Відомості про дисертацію

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.062.19

Повне найменування юридичної особи: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

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

Повне найменування юридичної особи: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 49.33.29

Тема дисертації:

1. Метод квазіортогонального частотного розділення каналів в когнітивних радіомережах
2. Method of quasi-orthogonal frequency division of channels in cognitive radio networks

Реферат:

1. У дисертаційній роботі вирішується актуальне науково-технічне завдання підвищення ефективності використання доступного частотного ресурсу в безпроводових мережах когнітивного радіо, шляхом формування частотних планів квазіортогонального частотного розділення каналів. Метою дисертаційної роботи є розробка методу підвищення ефективності використання когнітивних радіомереж за рахунок застосування квазіортогонального доступу на піднесучих частотах. У процесі досліджень і моделювання було отримано наступні наукові і практичні результати: 1. Удосконалено метод квазіортогонального доступу на піднесучих частотах, який базується на неортогональному використанні частотних смуг підканалів. Метод дозволяє значно знизити кількість появи частотних колізій та дозволяє збільшити абонентську ємність когнітивної радіосистеми за рахунок паралельної роботи субканалів в загальній смузі частот, кожен з яких

має свою кількість абонентів. 2. Вперше розроблено метод визначення співпадаючих частотних позицій піднесучих для квазіортогонального доступу на піднесучих частотах (QOFDM). Використання методу дозволяє спростити процес формування частотних планів і зменшити рівень внутрішньосистемних завад в системах когнітивного радіо, що виникають при одночасному використанні багатьма користувачами одних і тих же частотних смуг. 3. Удосконалено метод отримання функції OFDM-сигналу з використанням методу Фейера, підсумовуванням середніх арифметичних сум ряду. Метод дає можливість розрахувати часткові суми сигнальної функції, а також провести порівняльний аналіз різних сигнальних функцій за критеріями енергетичної та спектральної ефективності. 4. Вперше розроблено імітаційну модель процесу формування ансамблю частотних планів для QOFDM, яка, на відміну від існуючих, дозволяє визначити ширину підканалів в частотних планах ансамблів складних сигналів з урахуванням їх кількості. Це дозволяє синтезувати ансамблі складних сигналів з низькою взаємодією в частотній області. У вступі наведено загальну характеристику роботи, обґрунтовано актуальність вибраної теми досліджень, сформульовано мету та задачі досліджень, сформульовано наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів, відзначено особистий внесок автора, наведено дані про апробацію та практичне впровадження, наявні публікації та структуру роботи. У першому розділі здійснено огляд сучасних проблем і перспектив передачі даних в телекомунікаційних системах з мультиплексуванням сигналу, проведено аналіз загальних характеристик когнітивних радіосистем. Для вирішення задачі реалізації спільного використання спектральних дір багатьма користувачами когнітивної радіомережі запропоновано використати розроблений метод на основі квазіортогонального частотного мультиплексування каналів (QOFDM). В другому розділі дисертації детально розроблено метод квазіортогонального частотного розділення каналів, який вирішує задачу спільного доступу для багатьох користувачів когнітивної радіосистеми однієї і тієї ж смуги частот. Запропоновано алгоритм формування ансамблю із врахуванням різного значення ширини підканалів у відповідних частотних планах та отримано графічну інтерпретацію методу. В третьому розділі дисертації розроблено метод визначення співпадаючих частотних позицій, шляхом попарного порівняння частотних планів при QOFDM. Проведено статистичний аналіз кореляційних властивостей складних сигналів, утворених на основі квазіортогонального доступу на піднесучих частотах. Розглянуто питання зменшення похибки відновлення сигналів після прийому та опрацювання цифровими методами. В четвертому розділі розроблено імітаційну модель процесу формування частотних планів для квазіортогонального частотного розділення каналів та проведено статистичну оцінку взаємкореляційних властивостей із врахуванням в них різного значення кількості підканалів, їх ширини та загальної ширини спектру ансамблю частотних планів. Ключові слова: телекомунікаційні системи, когнітивні радіомережі, OFDM-сигнал, квазіортогональний доступ, метод Фейера

2. The thesis solves the current scientific and technical task of increasing the efficiency of using the available frequency resource in wireless cognitive radio networks by forming frequency plans of quasi-orthogonal frequency separation of channels. The aim of the dissertation work is to develop a method of increasing the efficiency of using cognitive radio networks due to the use of quasi-orthogonal access on subcarrier frequencies. In the process of research and modeling, the following scientific and practical results were obtained: 1. The method of quasi-orthogonal access at subcarrier frequencies, which is based on non-orthogonal use of frequency bands of subchannels, has been improved. The method allows you to significantly reduce the number of frequency collisions and increase the subscriber capacity of the cognitive radio system due to the parallel operation of subchannels in the common frequency band, each of which has its own number of subscribers. 2. For the first time, a method for determining coincident frequency positions of subcarriers for quasi-orthogonal access on subcarrier frequencies (QOFDM) was developed. Using the method makes it possible to simplify the process of forming frequency plans and reduce the level of intra-system interference in cognitive radio systems that occur when the same frequency bands are used simultaneously by many users. 3. The method of obtaining the function of the OFDM signal using Feyer's method, by summing the average arithmetic sums of the series, has been improved. The method makes it possible to calculate the partial sums of the signal function, as well as to conduct a comparative analysis of various signal functions according to the criteria of energy and spectral efficiency. 4. For the first time, a simulation model

of the process of forming an ensemble of frequency plans for QOFDM has been developed, which, unlike the existing ones, allows you to determine the width of subchannels in the frequency plans of ensembles of complex signals, taking into account their number. The introduction provides a general description of the work, substantiates the relevance of the selected research topic, formulates the purpose and tasks of the research, formulates the scientific novelty and practical value of the obtained results, notes the personal contribution of the author, provides data on approval and practical implementation, available publications and the structure of the work. In the first chapter, an overview of modern problems and prospects of data transmission in telecommunication systems with signal multiplexing was carried out, an analysis of the general characteristics of cognitive radio systems was carried out. Many users of the cognitive radio network proposed to use the developed method based on quasi-orthogonal frequency multiplexing of channels (QOFDM) to solve the problem of implementing the joint use of spectral holes. In the second chapter of the thesis, the method of quasi-orthogonal frequency separation of channels is developed in detail, which solves the problem of shared access for many users of the cognitive radio system of the same frequency band. An ensemble formation algorithm is proposed, taking into account different values of subchannel widths in the corresponding frequency plans, and a graphical interpretation of the method is obtained. In the third chapter of the thesis, a method of determining the matching frequency positions was developed by pairwise comparison of frequency plans in QOFDM. A statistical analysis of the correlation properties of complex signals formed on the basis of quasi-orthogonal access at subcarrier frequencies was carried out. The issue of reducing the signal recovery error after reception and processing by digital methods is considered. In the fourth chapter, a simulation model of the process of forming frequency plans for quasi-orthogonal frequency separation of channels was developed and a statistical assessment of intercorrelation properties was carried out, taking into account the different values of the number of subchannels, their width and the total spectrum width of the ensemble of frequency plans. Keywords: telecommunication systems, cognitive radio networks, OFDM signal, quasi-orthogonal access, Feyer's method

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. Kozlovskiy V., Klobukova L., Lysechko V., Cherneva G. Analysis of recovery errors of QOFDM signals. *Механика Транспорт Комуникации - Научно списание*. Volume 21, issue 1, 2023
- 2. Козловський В.В., Клобукова Л.П., Савченко А.С., Толстікова О.В. Критерії вибору спектрально-ефективних сигналів у безпроводових інформаційних мережах. *Science-Based Technologies*, 2022/10/1, Vol. 56, Issue 4, P.268-273
- 3. Nimych O., Klobukova L., Nesterenko K., Yakoviv I. Review of mathematical support and software for design of shf devices. *Science-based technologies*, 2022/7/1, Vol. 55, Issue3, p.167-177 DOI: 10.18372/2310-5461.55.16909
- 4. Швець І.П., Торошанко А.І., Клобукова Л.П. Похибки відновлення сигналів у багатоканальних системах зв'язку з ортогональною модуляцією. *Телекомунікаційні та інформаційні технології*. №2 (75), 2022. С.77-84. DOI: 10.31673/2412-4338.2022.027783
- 5. Торошанко А. І., Клобукова Л.П. Асимптотичні характеристики багатоканальних систем доступу з ортогональною фільтрацією. *Зв'язок*, № 2 (156), 2022. С.40-45. DOI: 10.31673/2412-9070.2022.024045
- 6. Клобуков В., Клобукова Л., Добровольский С., Ван Бо, Гливенко М. *Механика полета БПЛА. Седьмой всемирный конгресс "Авиация в XXI веке" Безопасность в авиационных и космических технологиях 19-21 сентября 2016 г*

- 7. Klobukov V.V., Klobukova L.P., Ryabokon V.A. Integration virtual desktop infrastructure in the learning process. Aviation in the XXI-st century, Safety in Aviation and Space Technologies : XV, world congress, 25-27 september 2012. V.1 P.1.11.45-1.11.47

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: НДР № 0116U004048 «Поляна 3»

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Козловський Валерій Валерійович
2. Valerii V. Kozlovskii

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Віноградов Микола Анатолійович
2. Микола А. Віноградов

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Руденко Наталія Вікторівна

2. Natalia V. Rudenko

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради: Козловський Валерій Валерійович

Відповідальний за підготовку облікових документів: Довженко Олена Андріївна

Реєстратор: УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна