Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U100518

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-04-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мирончук Олександр Юрійович
2. Myronchuk Oleksandr Yu

Кваліфікація: 172

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 172

Назва наукової спеціальності: Електроніка та телекомунікації. Телекомунікації та радіотехніка

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 23-03-2021

Спеціальність за освітою: Радіотехніка

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.002.033

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

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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 Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 47.47

Тема дисертації:

1. Методи двоетапного оцінювання параметрів багатопроменевого каналу в системах зв’язку з технологією OFDM

2. Methods of two-stage estimation of multipath channel parameters in communication systems with OFDM technology

Реферат:

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктор філософії з галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка. – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, 2020. У дисертаційній роботі вирішена актуальна наукова задача розробки методів двоетапного оцінювання параметрів багатопроменевого каналу в системах зв’язку з технологією OFDM на базі пілотних підносійних, використовуючи відомі статистичні характеристики каналу. Розроблені методи дозволяють підвищити точність оцінювання частотної характеристики каналу і зменшити ймовірність виникнення помилки під час прийому переданої інформації. В першому розділі показана актуальність задачі оцінювання частотної характеристики каналу, спотворення

якої обумовлені багатопроменевим розповсюдженням сигналів і ефектом Допплера. Розглянуто принципи формування OFDM символів і їх структуру. Виконано огляд схем розміщення пілотних сигналів у структурі OFDM символів та особливостей їх застосування. Розглянуто методи оцінювання частотної характеристики каналу на підносійних з пілотними сигналами та методи інтерполяції значень частотної характеристики на підносійні з даними. Проведено порівняльний аналіз розглянутих методів на модельному прикладі шляхом статистичного моделювання. Результати моделювання показали, що актуальною являється задача розробки методів оцінювання параметрів багатопроменевих каналів з великим часом затримки та значним впливом ефекту Доплера. Виконано постановку задачі дослідження. В другому розділі розроблено двоетапний метод оцінювання частотної характеристики каналу по поточному прийнятому OFDM символу. На першому етапі значення частотної характеристики фільтруються на пілотних підносійних та екстраполюються на інформаційні підносійні за допомогою алгоритму калманівської фільтрації у прямому і зворотньому напрямках по відношенню до вектора спостережень. На другому етапі виконується обєднання параметрів апостеріорних розподілів на кожній підносійній. Розроблено двоетапний метод оцінювання частотної характеристики каналу з використанням оцінок із попередніх прийнятих OFDM символів. На першому етапі значення частотної характеристики фільтруються на пілотних підносійних та екстраполюються на інформаційні підносійні за допомогою алгоритму калманівської фільтрації у прямому, зворотньому та в часовому напрямках. На другому етапі виконується обєднання параметрів апостеріорних розподілів на кожній підносійній. За допомогою статистичного моделювання проведено порівняльний аналіз розроблених методів з відомими. В третьому розділі розроблено двоетапний метод сумісного оцінювання інформаційних символів і частотної характеристики каналу по поточному прийнятому OFDM символу. На першому етапі виконується рекурентний розрахунок параметрів апостеріорних розподілів значеннь частотної характеристики та апостеріорних ймовірностей інформаційних символів в прямому і зворотньому напрямках по відношенню до вектора спостережень. На другому етапі виконується обєднання параметрів апостеріорних розподілів та уточнення апостеріорних ймовірностей на кожній підносійній. Розроблено двоетапний метод сумісного оцінювання інформаційних символів і частотної характеристики каналу з використанням оцінок із попередніх прийнятих OFDM символів. На першому етапі виконується рекурентний розрахунок параметрів апостеріорних розподілів значеннь частотної характеристики та апостеріорних ймовірностей інформаційних символів в прямому, зворотньому та в часовому напрямках на кожній підносійній. На другому етапі виконується обєднання параметрів апостеріорних розподілів та уточнення апостеріорних ймовірностей на кожній підносійній. За допомогою статистичного моделювання проведено порівняльний аналіз розроблених методів з відомими. В четвертому розділі виконано аналіз ймовірнісних характеристик систем зв'язку з використанням розроблених методів. Також проведено розрахунок обчислювальних затрат для реалізації розроблених методів та порівняно з обчислювальними затратами для реалізації відомих. На основі результатів моделювань і виконаних розрахунків зроблено висновки про ефективність розроблених методів і можливість їх застосування на практиці.

2. PhD thesis in the field of knowledge 17 Electronic and Telecommunications in specialty 172 Telecommunications and Radio Engineering. – National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, 2020. An actual scientific problem of developing of methods of two stage estimation of multipath channel parameters in communication systems with OFDM technology that uses known channel statistical parameters has been solved. The developed methods allow to increase the accuracy of channel frequency response estimation and to reduce the probability of error during the receiving of transmitted information. The first section shows the relevance of the problem of estimating the channel frequency response distortion, which is caused to multipath propagation of the signal and the Doppler effect. The principles of OFDM symbol formation and their structure was considered. An overview of pilot signal placement schemes in the structure of OFDM symbols and features of their application has been performed. Methods of channel frequency response estimation on subcarriers with pilot signals and methods of interpolation of frequency response values on subcarriers with data were considered. The comparative analysis of the considered methods on a model example by statistical modeling was carried out. The simulation results showed that the problem of developing methods for estimating the parameters of multipath

channels with a long delay time and a significant influence of the Doppler effect is urgent. The research problem was formulated. In the second section the method of two-stage channel frequency response estimation using only currently received OFDM symbol has been developed. At the first stage, the values of the frequency response are filtered on the pilot subcarriers and extrapolated to the information subcarriers using the Kalman filtering algorithm in the forward and backward directions relative to the observation vector. In the second stage, the combining of parameters of a posteriori distributions on each subcarrier is performed. The method of two-stage channel frequency response estimation using estimates from previously received OFDM symbols has been developed. At the first stage, the values of the frequency response are filtered on the pilot subcarriers and extrapolated to the information subcarriers using the Kalman filtering algorithm in the forward, backward and time directions. In the second stage, the combining of parameters of a posteriori distributions on each subcarrier is performed. Using the statistical modeling the comparative analysis of the developed methods with known ones was carried out. In the third section the method of two-stage joint estimation of information symbol and channel frequency response using only currently received OFDM symbol has been developed. At the first stage, a recurrent calculation of the parameters of the a posteriori distributions of the values of the frequency response and the a posteriori probabilities of the information symbols in the forward and backward directions relative to the observation vector is performed. At the second stage the combining of parameters of a posteriori distributions and specification of a posteriori probabilities on each subcarrier is carried out. The method of two-stage joint estimation of information symbol and channel frequency response using estimates from previously received OFDM symbols has been developed. At the first stage, a recurrent calculation of the parameters of the a posteriori distributions of the values of the frequency response and the a posteriori probabilities of the information symbols in the forward, backward and time directions on each subcarrier is performed. At the second stage the combining of parameters of a posteriori distributions and specification of a posteriori probabilities on each subcarrier is carried out. Using the statistical modeling the comparative analysis of the developed methods with known ones was carried out. In the fourth section the analysis of the probabilistic characteristics of communication systems using the developed methods was performed. The calculation of computational costs for the implementation of the developed methods and comparison with the computational costs for the implementation of known methods was carried out. Based on the results of simulations and calculations, conclusions about the effectiveness of the developed methods and the possibility of their application in practice were made.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шпилька Олександр Олександрович

2. Shpylka Oleksandr O.

Кваліфікація: к. т. н., 05.12.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бойко Юлій Миколайович

2. Boiko Yulii M.

Кваліфікація: д. т. н., 05.12.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ципоренко Віталій Валентинович

2. Tsyporenko Vitalii V.

Кваліфікація: к. т. н., 05.12.17

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лисенко Олександр Іванович
2. Lysenko Oleksandr I.

Кваліфікація: д.т.н., 20.02.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бичковський Владислав Олексійович
2. Bychkovskyi Vladyslav O.

Кваліфікація: к. т. н., 20.02.14

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Степанов Михайло Миколайович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Степанов Михайло Миколайович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.