

ВІДГУК

офіційного опонента кандидата технічних наук, доцента Колченко Галини Федорівни на дисертаційну роботу
Хахлюка Олексія Анатолійовича на тему:
«Розробка методики оптимального прийому
багатопозиційних сигналів сучасних мобільних мереж»,
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 - телекомунікаційні системи та мережі

Актуальність теми дисертації

Оператори сучасних мереж мобільного зв'язку активно впроваджують нові технології, найбільш перспективною є технологія LTE.

Дисертаційна робота, яка присвячена розробці методики оптимального прийому багатопозиційних сигналів в системі OFDM (LTE), сучасних мереж мобільного зв'язку, сприяє поліпшенню показників якості передачі інформації каналами зв'язку різних типів, є актуальною.

Загальна характеристика дисертаційної роботи

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і завдання дослідження, визначено об'єкт, предмет, методи дослідження, визначено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, представлено загальну характеристику роботи, структуру та обсяг дисертації. Наведено відомості про впровадження результатів роботи, апробацію, особистий внесок автора, а також публікації за темою дисертації.

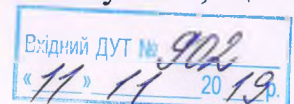
В першому розділі проведено аналіз сучасних технологій радіо-доступу (мережі 3G,4G) які уже використовуються в телекомунікаційних мережах України.

Досліджено еволюцію мереж радіодоступу на прикладі технологій GSM, CDMA, WCDMA (UMTS), Wi-MAX, LTE.

Виконано порівняльний аналіз існуючих технологій радіо доступу, який показав що основні показники технології LTE задовольняють умовам мережі доступу в концепції мережі наступного покоління та є основою створення мереж мобільного зв'язку 4-го покоління.

Визначено необхідність оптимізації протоколів мережі LTE для ефективної взаємодії з мережами, функціонуючими за технологіями з комутацією пакетів та комутацією каналів. Визначено необхідність оптимізації протоколу для забезпечення якісного надання послуг за умови забезпечення необхідного рівня мобільності абоненту сучасних мереж мобільного зв'язку.

У другому розділі проведено дослідження ситуацій, характерних для систем LTE в сучасних мобільних мережах, при яких складаються умови, що



відповідають автокореляційному методу обробки прийому багатопозиційних сигналів і визначено завадостійкість демодуляторів, які реалізують ці методи.

У третьому розділі проведено дослідження методів обробки багатопозиційних фазомодульованих сигналів, котрі найчастіше використовуються в системах цифрового зв'язку та запропоновано універсальні методи когерентного прийому багатопозиційних АФМ і АФРМ сигналів в системах OFDM з ортогональними сигналами. Здійснено синтез оптимального алгоритму квазікогерентної обробки багаточастотних групових сигналів, розроблено конкретні алгоритми когерентної обробки перспективних шістнадцятипозиційних сигналів з АФМ, орієнтованих на цифрову реалізацію.

В четвертому розділі вводиться поняття порядку різниці фази сигналу. Показано, що перехід до ФРМ-2 дозволяє досягти повної нечутливості не тільки до довільної початкової фази, але і до довільних зрушень частоти.

У розділі розглядаються методики побудови багатопозиційних фазомодульованих сигналів та сигналів з комбінованими способами модуляції.

Досліджуються загальні алгоритми формування й обробки багатопозиційних сигналів з фазорізницевою модуляцією.

Розроблено загальні алгоритми формування й обробки сигналів з фазорізницевою модуляцією k -го порядку.

Наведено відповідні структурні схеми.

Досліджено систему, інваріантну до адитивної перешкоди у виді гармонійного коливання з випадковими амплітудою, частотою і фазою.

Висновки дисертаційної роботи підкреслюють наукову новизну і практичну цінність досліджень.

Список використаних джерел та посилань на них у тексті дисертації свідчить, що під час роботи було проаналізовано всі сучасні результати наукових досліджень провідних вчених світу.

Теоретичні та практичні результати дисертаційної роботи достатньо висвітлені в публікаціях фахових наукових журналів та на науково-технічних міжнародних конференціях.

Наукова новизна дисертаційної роботи

Метою дисертаційної роботи є удосконалення методів: оптимального автокореляційного прийому сигналів із ФРМ-2, прийому автокореляційних демодуляторів із фазорізницевою модуляцією високих порядків, оптимального когерентного прийому багатопозиційних АФМ сигналів в системах OFDM.

Об'єкт дослідження – процес розробки високоефективних систем OFDM з багатопозиційними сигналами та їх розподілом, призначеними для передачі інформації каналами зв'язку в сучасних мобільних мережах.

Предмет дослідження – методики та моделі оптимізації багатопозиційних сигналів системи OFDM сучасних мобільних мереж.

Наукова новизна одержаних результатів роботи за розробленою методикою полягає у такому:

- удосконалено метод оптимального автокореляційного прийому сигналів із ФРМ-2, який на відміну від існуючих доцільно застосовувати в каналах з невизначеною частотою сигналу та при лінійній зміні частоти сигналу;
- удосконалено метод прийому автокореляційних демодуляторів із фазорізницевою модуляцією високих порядків;
- розроблено метод оптимального когерентного прийому багатопозиційних АФМ сигналів в системах OFDM;
- вперше для систем OFDM розроблено алгоритми оптимального прийому багатопозиційних сигналів із фазорізницевою модуляцією високих порядків.

Проведені наукові дослідження та розроблені методики оптимального прийому багатопозиційних сигналів сучасних мобільних мереж, дають можливість розв'язати наукову задачу покращення завадостійкості передаваної інформації та підвищення її швидкості високоефективними системами зв'язку.

Методи досліджень, використані в дисертаційній роботі

Для досягнення поставлених в дисертаційній роботі задач використана теорія передачі дискретних повідомлень, теорія спектрального аналізу, статистична теорія зв'язку, методи теорії інформації, методи теорії інваріантності, методи системного аналізу, елементи методів теорії ієрархічних багаторівневих систем, методи імітаційного моделювання, багатокритеріальної оптимізації та статистичного моделювання.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами та темами

Обраний напрям досліджень відповідає тематиці науково-дослідних робіт, виконаних у Державному університеті телекомунікацій, а саме: “Система управління телекомунікаційною мережею” (ДР № 0114U000757). (Державний університет телекомунікацій). У цій роботі автором запропоновано для систем OFDM алгоритм оптимального прийому багатопозиційних сигналів із фазорізницевою модуляцією високих порядків.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, висновків та рекомендацій

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, висновків та рекомендацій, викладених в дисертаційній роботі Хахлюка О.А. впливають з подальшого:

- теоретичні дослідження досягаються ретельним багатостороннім системним аналізом реально існуючих процесів у сфері телекомунікацій взагалі та в об'єкті дослідження, зокрема;
- отримані теоретичні матеріали добре узгоджуються з відомими фактами, не суперечать теорії;
- матеріали дисертації доповідались і обговорювались на міжнародних науково-технічних конференціях та семінарах.

Наукове і практичне значення результатів, отриманих в дисертаційній роботі

Робота виконана відповідно до плану наукової та науково-технічної діяльності Державного університету телекомунікацій. Основні результати за темою дисертаційної роботи отримані в процесі виконання науково-дослідної роботи: «Система управління телекомунікаційною мережею» (Державний реєстраційний № 0114U000757). Впровадження результатів досліджень підтверджується відповідними актами.

Результати дисертаційної роботи з розробки методики оптимізації багатопозиційного сигналу сучасних мобільних мережах пропонується використовувати науково-дослідним організаціям і підприємствам та операторам телекомунікацій України при розробці модемів, систем багаточастотної передачі інформації телекомунікаційними мережами, а також для підвищення ефективності існуючих систем.

Автореферат дисертації

Автореферат дисертації за своїм змістом повністю відповідає дисертаційній роботі.

Зауваження до дисертації

1. В першому розділі на стр.41 не обґрунтовано чому в часовій області спектр OFDM – сигналу стає аналогічним Гаус шуму.

2. Не достатньо аргументовано, у якій спосіб підвищується потенціал завадозахищеності при використанні оптимального когерентного прийому багатопозиційних сигналів.

3. В третьому розділі дисертаційної роботи доцільно було б визначити, чому в умовах міжканальних завад найбільш часто використовується саме 16-позиційний сигнал з фазорізницевою модуляцією.

4. В четвертому розділі не пояснено як саме розраховується завадозахищеність багатопозиційних сигналів.

5. В дисертаційній роботі не обґрунтовано як покращення завадостійкості багатопозиційних сигналів підвищує швидкість передачі інформації в системах зв'язку.

Відзначені зауваження не впливають на загальну, безперечно, позитивну оцінку дисертаційної роботи, тому що робота має завершеність, а одержані нові

наукові результати доцільні до впровадження в телекомунікаційних мережах України.

ВИСНОВКИ

Дисертація Хахлюка Олексія Анатолійовича є закінченою науковою роботою, що містить нові науково-обґрунтовані результати, важливі на сучасному етапі перспективного розвитку національних телекомунікаційних мереж і цілком відповідає вимогам «Паспорту» спеціальності 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі. Автореферат повністю відображає зміст та основні положення дисертації..

За науковим рівнем, практичною цінністю, апробацією та публікаціями дисертаційна робота відповідає п. 9, 10 та 12 вимог «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор – Хахлюк Олексій Анатолійович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02– телекомунікаційні системи та мережі.

Офіційний опонент,
кандидат технічних наук, доцент,
керівник відділу оцінки якості
ТОВ «Випробувальний центр «Омега»

Г. Ф. Колченко

Лідисе Качерко Г.Ф.

завіреню.

директор



ТОВ "ОМЕГА"