**Чумак Олександр Ілліч. Підвищення показників якості пристроїв когерентної обробки багатопозиційних сигналів в багатоканальних модемах : Дис... канд. наук: 05.12.13 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Чумак О. І. Підвищення показників якості пристроїв когерентної обробки багатопозиційних сигналів в багатоканальних модемах.** - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.13 – радіотехнічні пристрої та засоби телекомунікацій. – Український науково-дослідний інститут зв’язку, м. Київ, 2006.  Дисертацію присвячено рішенню науково-технічних задач та розробці алгоритмів оптимального прийому багатопозиційних сигналів в багатоканальних модемах (БМ), котрі сприяють поліпшенню показників якості передачі інформації в цифровій формі каналами зв’язку різних типів. Визначено, що використання БМ з ортогональними сигналами забезпечує властивості інваріантності до випадкових збурень. Досліджено: способи модуляції, які впливають на швидкість і надійність цифрової передачі; системи багатопозиційних сигналів, на базі котрих можна досягнути швидкості передачі інформації близької до пропускної спроможності каналів зв’язку. Проведено аналіз ситуацій, при яких складаються умови, що відповідають оптимальному некогерентному та автокореляційному методам обробки прийому багатопозиційних сигналів, визначено завадостійкість демодуляторів, які реалізують ці методи прийому. Запропоновано універсальний алгоритм оптимального когерентного прийому багатопозиційних АФМ і АФРМ сигналів БМ з ортогональними сигналами і розроблено конкретні алгоритми когерентної обробки ефективних систем багатопозиційних сигналів. Надано пропозиції щодо вибору оптимального багатопозиційного сигналу для каналу зв’язку з визначеним відношенням сигнал/шум. Розроблено алгоритм оптимального прийому багатопозиційних сигналів на фоні завад за допомогою рангових методів в умовах апріорної невизначеності.  Отримані результати дозволяють здійснити з визначеною вірогідністю цифрову передачу інформації з використанням БМ, котрі ефективно підвищують показники якості каналів зв‘язку різнорідних телекомунікаційних мереж і доцільні до впровадження. | |
| |  | | --- | | Сукупність наукових положень сформульованих та обґрунтованих в дисертаційній роботі складає вирішення науково-технічного завдання з підвищення завадостійкості передачі інформації багатоканальними модемами з багатопозиційними сигналами стосовно створення високоефективних систем цифрової передачі реальними каналами зв’язку різних типів.  В дисертаційній роботі отримано такі теоретичні та науково-практичні результати:   1. Досліджено ефективні методи цифровизації каналів зв’язку за допомогою модемів різних типів і способи модуляції, які впливають на швидкість і надійність цифрової передачі. 2. Досліджено системи багатопозиційних сигналів, на базі котрих можна досягнути швидкості передачі інформації близьку до пропускної спроможності каналів зв’язку. В системах зв'язку, де особливо жорсткі вимоги до завадостійкості передачі інформації, найефективнішим є використання багатопозиційних сигналів з амплітудно-фазовою модуляцією, для яких еквівалентна енергія максимальна. 3. Сформульовано загальні вимоги до принципів і алгоритмів побудови сучасних модемів. Доведено, що для багатоканальних модемів доцільно використовувати синтез алгоритмів когерентного прийому багаточастотних взаємно ортогональних сигналів, орієнтованих на цифрову реалізацію. 4. На основі проведених теоретичних досліджень визначено, що використання багатоканальних модемів з ортогональними сигналами забезпечує властивості інваріантності до випадкових збурень, що особливо важливо та актуально в надзвичайних ситуаціях. 5. При дослідженні алгоритмів оптимального некогерентного прийому визначено, що при використанні багатопозиційних сигналів завадостійкість значно нижча (5-7 дБ), ніж при оптимальному когерентному прийомі; проте у випадку, коли фазу сигналу, котра надходить, визначити неможливо - доцільно використовувати цей вид прийому. 6. Визначено, що при автокореляційному прийомі сигналів із ФРМ-1 випливають досить жорсткі вимоги до стабільності частоти несучого коливання. Хоч при ФРМ-1 автокореляційний прийом привабливий своєю простотою, але при ФРМ-2 - має унікальну властивість інваріантості до частоти несучого коливання, котру не мають інші методи обробки. Внаслідок цього автокореляційні алгоритми прийому сигналів із ФРМ-2 доцільно застосовувати в каналах з невизначеною частотою сигналу. 7. Розроблено універсальний алгоритм оптимального прийому багатопозиційних АФМ сигналів в багатоканальних модемах із взаємоортогональними сигналами, що базується на максимально правдоподібному оцінювані варіантів сигналу. 8. Розроблено конкретні алгоритми когерентної обробки ефективних систем багатопозиційних сигналів. На основі цього алгоритму визначено, що завадостійкість сигналів з плинно змінними параметрами наближена до потенційної при тривалості усереднення більше 20 посилок та надано пропозиції щодо вибору оптимального багатопозиційного сигналу для каналу зв’язку з визначеним відношенням сигнал/шум. 9. Отримано характеристики завадостійкості розроблених алгоритмів в залежності від тривалості інтервалу усереднення оцінюваних параметрів за допомогою статистичного моделювання на ЕОМ. 10. Визначено оптимальну кількість посилок для гексагональних багатопозиційних сигналів з числом позицій що дорівнює 16, 32, 64, 128. 11. Досліджено рангові методи ефективного виявлення сигналу. Визначено, що процедури ранжування забезпечують можливість вирішення виявлення сигналів в умовах апріорної невизначеності. 12. Здійснено рішення задачі стабілізації помилкових тривог за допомогою ранжування на основі дослідження унікальної особливості рангів у порівнянні з непараметричними перетвореннями інших типів.   Представлені дослідження, розроблені методики охоплюють новітні технологічні рішення, дозволяють здійснювати з визначеною вірогідністю цифрову передачу інформації високоефективними системами зв’язку і доцільні до впровадження на сучасних комплексах та системах зв’язку. | |