



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
<< КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ >>



ВІЙСЬКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
ТА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

IV-й НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ СЕМІНАР

(Доповіді та тези доповідей)



КИЇВ - 2007

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації
Національного технічного університету України
„Київський політехнічний інститут”



IV-й НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ СЕМІНАР

**“ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ
СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ”**

22 листопада 2007 року

(Доповіді та тези доповідей)

Київ – 2007

ББК
Ц4 (4Укр)39
П-768

У збірнику матеріалів четвертого науково-практичного семінару опубліковано доповіді та тези доповідей вчених, науково-педагогічних працівників, ад'юнктів, здобувачів, курсантів і студентів Військового інституту телекомунікацій та інформатизації Національного технічного університету України „Київський політехнічний інститут” та інших вищих навчальних закладів, в яких розглядаються пріоритетні напрямки розвитку телекомунікаційних систем та мереж спеціального призначення.

Відповідальний за випуск М.К. Шевченко

Підписано до друку 17.12.2007 р. Зам. 432. Друк. арк. 21.
Ум.-друк. арк. 19,53. Обл.-вид. арк. 18,16. Формат паперу 60x84/8.
Тираж 70 прим.

Друкарня ВІТІ НТУУ "КПІ"

62.	Слюсар В.І., Васильєв К.О. Метод N-OFDM на основі базисних функцій Хартлі з використанням демодуляції по блоках.....	145
63.	Слюсар В.І., Третяченко С.О., Слюсар І.І. Пріоритетні напрямки розвитку системи супутникового зв'язку.....	147
64.	Слюсар В.І., Троцько О.О. Методи підвищення пропускної спроможності каналів зв'язку за допомогою використання нових методів модуляції.....	148
65.	Слюсар В.І., Масесов М.О. Використання методів просторово-часового кодування сигналів в мобільній компоненті систем зв'язку ЗСУ.....	149
66.	Снежок О.В. Метод криптокової компенсації ентропії.....	150
67.	Сова О.Я. Метод підвищення ефективності функціонування зондової маршрутизації в мережах MANET.....	151
68.	Стрюк О.Ю., Дядик Д.Ф. Математичне моделювання алгоритму стиску зображень без втрат інформації.....	153
69.	Субач І.Ю., Міщенко В.О., Руденок О.А. Методологічні основи формування знань в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень.....	154
70.	Субач І.Ю., Міщенко В.О. Підхід до вирішення задачі підвищення ступеню ефективності прийняття рішення шляхом застосування методу максимальної правдоподібності.....	155
71.	Субач І.Ю., Руденок О.А. Методика автоматичної обробки результатів пошуку методом кластеризації даних в інформаційно-пошукових системах.....	156
72.	Толюпа С. В., Краснощоків М. С. Модель проблемно-орієнтованої інтелектуальної системи розпізнавання технічного стану електронних засобів телекомунікацій.....	157
73.	Толюпа С.В. Інтелектуальні технології в системах управління сучасними телекомунікаційними мережами.....	159
74.	Халіман Є.В., Кокотов О.В. Порівняльна оцінка стандартів TETRA та GSM.....	161
75.	Хусаїнов П.В., Паламарчук С.А., Паламарчук Н.А. Структура системи перевірки цілісності інформаційних ресурсів.....	162
76.	Шарко М.О., Шелепенко Ю.В. Напрямки використання систем передачі SDN на існуючих мережах зв'язку.....	163
77.	Шевченко А.С. Метод завадостійкої передачі інформації радіоканалами з використанням випадкових сигналів в умовах дії широкопasmової завади.....	165
78.	Штаненко С.С. Проблеми диспетчерського управління в АСУ „ДНІПРО” та шляхи його вдосконалення.....	166
79.	Явісія В.С., Костюк Л.В. Аналіз можливостей Gigabit Ethernet.....	168

МЕТОД N-OFDM НА ОСНОВІ БАЗИСНИХ ФУНКЦІЙ ХАРТЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ ДЕМОДУЛЯЦІЇ ПО БЛОКАХ

Метод неортогональної частотної дискретної модуляції (N-OFDM) базується на ущільненні частотних каналів за рахунок передачі несучих на неортогональних частотах. Апаратна реалізація методу N-OFDM на основі перетворень Фур'є (ПФ) зіштовхується з рядом труднощів, серед яких, насамперед, треба вказати на обчислювальну складність з врахуванням використання комплексного запису чисел. Несиметричність ПФ відносно уявної одиниці компенсується застосуванням операції перестановки вихідних даних, що вимагає додаткових ресурсів. Перетворення Хартлі (ПХ) дозволяє обійтись без використання теорії комплексних чисел. Як наслідок, застосування ПХ дозволить спростити апаратну реалізацію методу N-OFDM, знизити обчислювальні витрати.

У цей час метод неортогональної частотної дискретної модуляції на основі базисних функцій Хартлі запропонований і апробований. Однак даний метод недостатньо пророблений як в теоретичному, так і практичному плані та потребує подальшого удосконалення.

Метою роботи є розгляд удосконаленого методу неортогональної частотної дискретної модуляції на основі базисних функцій Хартлі, в якому процес демодуляції прийнятого сигналу відбувається по блоках.

Слід зазначити, що принцип формування сигналів N-OFDM на основі ПХ на передавальному боці залишається без змін. На приймальному боці сигнал може бути представлений з врахуванням впливу адитивного шуму.

В описаному раніше методі N-OFDM на основі базисних функцій Хартлі для оптимальної демодуляції амплітуд несучих прийнятого сигналу було використано оцінювання амплітуд сигналів за методом найменших квадратів:

$$\hat{A} = \{P^T P\}^{-1} P^T U \quad (1)$$

де P – сигнальна матриця, яка сформована за методом N-OFDM на основі базисних функцій Хартлі,

$U = [u_1 \ u_2 \ \dots \ u_T]^T$ - вектор часових відліків напруги прийнятого сигналу.

З виразу (1) видно, що обчислення проводилися одночасно для всього вектора відліків напруг прийнятого сигналу N-OFDM. Це несуттєво при демодуляції сигналу N-OFDM з невеликою кількістю частотних каналів і часових відліків T . Однак, при збільшенні останніх, такий підхід припускає роботу з більшими масивами даних і виділення додаткових об'ємів пам'яті. Крім цього, обробка сигналу можлива тільки після накопичення всіх часових відліків сигналу N-OFDM, що ускладнює розробку модемів для роботи в реальному масштабі часу.

У запропонованому методі масив напруг прийнятих сигналів N-OFDM розбивається на J частин (блоків), в межах кожного з яких здійснюється синфазне підсумовування отриманих відліків сигнальної суміші (інколи його називають додатковим стробуванням). Тоді вираз (1) можна представити у вигляді:

$$\hat{A} = \{P_{\Sigma}^T P_{\Sigma}\}^{-1} P_{\Sigma}^T U_{\Sigma}. \quad (2)$$

У виразі (2), вектор U_{Σ} являє собою результат додаткового стробування вибірки із прийнятого вектора U . Матриця P_{Σ} є результатом додаткового стробування матриці P і може бути розрахована заздалегідь.

Для порівняння запропонованого методу з отриманим раніше проведений обчислювальний експеримент по передачі 8-частотного сигналу N-OFDM. Розрахунки проводилися як з демодуляцією по блоках після додаткового стробування відліків АЦП, так і без нього. При використанні обробки по блоках дискретно-часовий ряд відліків напруги прийнятого сигналу розбивався на чотири частини.

Оцінка потенційної точності визначення амплітуд несучих сигналів N-OFDM на основі базисних функцій Хартлі з використанням обробки по блоках здійснювалася шляхом порівняння з нижньою межею Крамера-Рао (НМКР) для оцінок середньоквадратичного відхилення (СКВ) амплітуд сигналів.

Результати розрахунків показали, що значення СКВ амплітуд несучих прийнятого сигналу не виходять за межі довірчого інтервалу, а крива СКВ наближається до кривої НМКР. Отже, отримані результати є потенційно точними. Метод N-OFDM на основі базисних функцій Хартлі з використанням обробки по блоках у порівнянні із запропонованим раніше, практично, не погіршує завадостійкість ліній зв'язку. Його застосування дозволить спростити апаратну реалізацію сигналів N-OFDM у реальному масштабі часу, зменшити обсяги пам'яті необхідні при обробці сигналів N-OFDM, знизити витрати на виробництво.