

ЗБІЛЬШЕННЯ ШВИДКОСТІ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ RAKE-ПРИЙМАЧЕМ

Кахно А.О., Дяченко С.М.

У системі стільникового зв'язку з кодовим розділенням каналів голос і дані передаються в одному каналі зв'язку. Недоліком такого підходу є невелика швидкість передавання даних. На практиці вона не перевищує 512 кбіт/с. Як показала практика, цієї швидкості достатньо для елементарних операцій в мережі. Але для передавання великих об'ємів даних необхідно значно вишу швидкість. Збільшення швидкості передавання інформації можливо досягти або розширенням смуги сигналу або збільшенням кількості рівнів модуляції. Оскільки смуга частот є обмеженим ресурсом, то пропонується підвищувати кількість рівнів модуляції. Зі збільшенням рівнів фазової модуляції зменшується відстань між символами, таким чином падає завадостійкість коду, тому необхідно збільшувати співвідношення сигнал/шум на вході детектора.

Висока швидкість передачі інформації необхідна не скрізь, а в місцях, де існує великий трафік (офіси, бібліотеки, конференції і т.д.). Такий простір обмежений радіусом близько 200 м і називається пікочарункою. За інших умов абоненти користуються лише передачею голосу та коротких текстових повідомлень. Для обробки сигналу в якості приймальної частини абонентського терміналу використовується 3-канальний Rake-приймач. Пропонується наступна реалізація Rake - приймача для високошвидкісної передачі даних (Рис. 1) Приймач складається не з трьох каналів, а з чотирьох. Четвертий канал працює в двох режимах – передачі мови, на рівні з іншими трьома, або у режимі передачі даних (в межах пікочарунки).

Поза пікочарункою четвертий канал приймача працює з розширювальною послідовністю мовного каналу (128 чіпів на інформаційний біт як у системі IS-95 [1]) і дозволяє в реальних умовах поширення підвищити співвідношення сигнал/шум до детектору на 5-10%. Для передавання даних використовується розширювальна послідовність довжиною 512 чіпів на символ. При реалізації більш довгої послідовності виникає значне ускладнення схеми передавача.

Алгоритм роботи приймача в режимі передавання даних:

1. МС посилає на базову станцію пікочарунки (БСП) запит на передавання даних.
2. БСП та БС мікростільника узгоджують кодову послідовність довжиною 512 чіпів вільну в даний момент в мережі.
3. БСП передає на МС номер коду Уолша (псевдошумова послідовність), який в даний момент не використовується.

4. Система контролю з допомогою комутаторів Ком1 і Ком2 та зміною параметрів генератора скидання переводить четвертий канал Rake- приймача з режиму передавання голосу в режим передавання даних.

5. Після закінчення сеансу передавання даних четвертий канал знову повертається в режим передавання голосу.

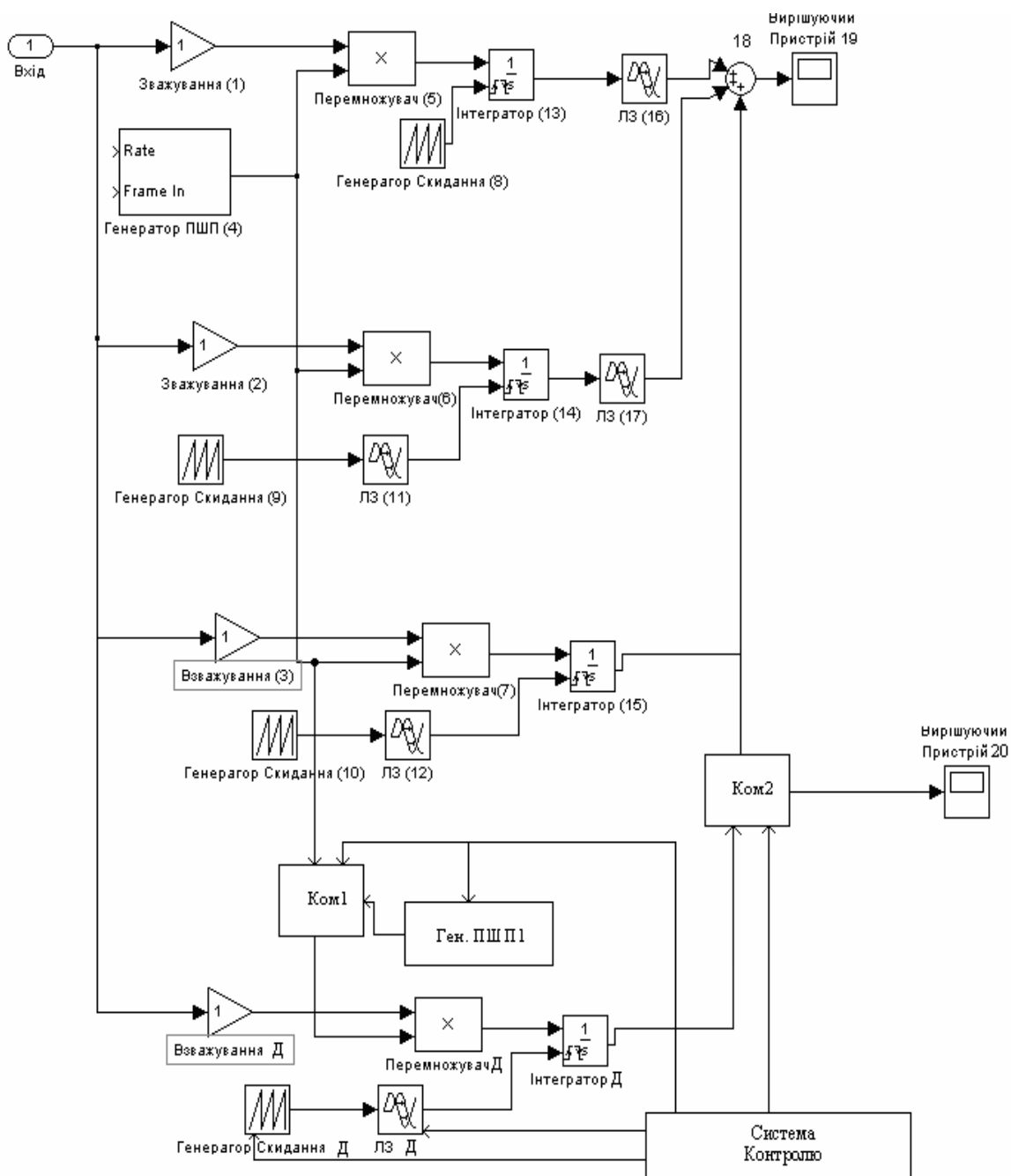


Рис. 1 Модифікація Rake- приймача

Головною перевагою такої системи перед існуючою є можливість підвищення швидкості передавання даних за рахунок зростання кількості позицій модуляції.

Розрахуємо затухання в каналі зв'язку пікочарунки. Для ізотропних передавальних і приймальних антен з коефіцієнтами підсилення рівними 1 і при відсутності завад в межах прямої видимості основні втрати передавання розраховуються як [1] $L_B [\text{дБ}] = 27,56 - 20 \lg f [\text{МГц}] - 20 \lg r [\text{м}]$.

В нашому випадку $f = 800$ МГц, а $r = 200$ м. Тоді $L_B = 56,5$ дБ.

З іншого боку: $L_B = 10 \lg \frac{P_R}{P_T}$, де P_R – потужність на вході приймача, P_T –

потужність на виході передавача.

Тоді $P_r = -56,5$ дБм при потужності передавача 1 мВт. Як відомо [2] для організації модуляції 32-PSK необхідна потужність на вході приймача повинна складати близько 70 дБм. За рахунок малого радіусу стільника і використання довшої розширювальної послідовності відношення сигнал/шум в каналі також дозволяє використати модуляцію 32-PSK.

За цих умов зросла швидкість передавання інформації. При QPSK алфавіт складається з 4 символів, дані мають алфавіт з 2 символів. Таким чином одному символу модульованого сигналу відповідає 2 біти інформації. При 32-позиційній модуляції одному символу відповідає 5 біт інформації ($2^5 = 32$). Таким чином швидкість передавання даних зростає в $5/2 = 2,5$ рази і буде досягати 1280 кбіт/с проти 512 в QPSK.

Запропонована модель дає можливість модифікувавши приймальну частину абонентського терміналу досягнути значного підвищення швидкості передавання даних. Алгоритм може бути використаний як перехідний етап у еволюції систем мобільного зв'язку від 3-го до 4-го покоління.

Література

1. Феер К. Беспроводная цифровая связь. Методы модуляции и расширения спектра. М. — Радио и связь — 2000.
2. Системи телекомунікацій: Підруч. для ВНЗ за ред. М.І. Мазурикова, В.І. Правди. — Одеса — ТЕС — 2005.
3. Кахно А.О., Дяченко С.М. RAKE — приймачі в сучасних системах телекомунікацій. // Вісник НТУУ «КПІ» Серія – Радіотехніка. Радіоапаратуробудування. — 2007 — Вип 34. — С. 92 - 97.

Кахно А.О., Дяченко С.М. Збільшення швидкості передавання даних Rake - приймачем. Досліджено спосіб збільшення швидкості передавання даних у системі зв'язку з кодовим розділенням каналів шляхом збільшення позицій модуляції та введення додаткового каналу приймача

Ключові слова: *кодове розділення каналів, цифрова модуляція*

Кахно А.А., Дяченко С.М. Увеличение скорости передачи данных Rake-приемником. Исследовано способ увеличения скорости передачи данных в системах связи с кодовым разделением каналов методом увеличения позиций модуляции и введения дополнительного канала приемника

Ключевые слова: *кодовое разделение каналов, цифровая модуляция*

Kakhno A.A., Dyachenko S.M. Increase of data-rate a Rake-receiver. Investigation method to increase of data-rate in communication networks with the code demultiplexing by the method of increasing modulation positions and introduction of additional of receiver

Key words: *code division channel, figer modulation*