



УКРАЇНА

(19) UA (11) 95437 (13) C2
(51) МПК
H04B 7/26 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СИНХРОНІЗОВАНИЙ ШИРОКОМОВНИЙ/БАГАТОАДРЕСНИЙ ЗВ'ЯЗОК

1

(21) а200600446

(22) 20.01.2005

(24) 10.08.2011

(86) PCT/US2005/001591, 20.01.2005

(31) 60/537,955

(32) 20.01.2004

(33) US

(46) 10.08.2011, Бюл.№ 15, 2011 р.

(72) ГРОБ МЕТТЬЮ С., US, БЛЕК ПІТЕР ДЖ., US,
ДЖАЯРАМАН СРІКАНТ, US, ЯКОБС ПОЛ Е., US

(73) КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД, US

(56) US 6542755 B1; 01.04.2003

US 2003054807 A1; 20.03.2003

US 2002093920 A1; 18.07.2002

WO 9604717 A; 15.02.1996

Christian Rauch "Hybrid Mobile Interactive Services
combining DVB-T and GPRS", XP 002278953;
19.02.2001

US 2002086691 A1; 04.07.2002

US 2003231726 A1; 18.12.2003

WO 03010901 A; 06.02.2003

US 2003072255 A1; 17.04.2003

US 5867478 A; 02.02.1999

US 2002181509 A1; 05.12.2002

WO 0161899 A; 23.08.2001

US 2002122382 A1; 05.09.2002

(57) 1. Спосіб синхронізованої широкомовної передачі в системі (5, 7, 25, 55; 240) зв'язку з розширенням спектра, що містить щонайменше перший і другий передавачі (5, 7; 240), який полягає в тому, що

розширюють (250), за допомогою першого передавача, спектр першої інформації за допомогою першого коду розширення спектра, визначеного для першого передавача (240), причому перша інформація є інформацією одноадресної передачі; і

розширюють (245) з синхронізацією за часом, за допомогою щонайменше першого і другого передавачів, спектр широкомовної інформації за допомогою коду розширення спектра широкомовлення, спільного для щонайменше першого і другого передавачів, причому широкомовна інформація є однаковою для щонайменше першого і другого передавачів; і

передають широкомовну інформацію щонайменше з першого і другого передавачів в режимі з синхронізацією за часом.

2

2. Спосіб за п. 1, в якому додатково готують передачу (100), що має множину часових слотів, причому дана передача містить множину слотів (175), модульованих з кодовим розділенням сигналів, і слот (170; 200, 80) синхронізованого широкомовлення.

3. Спосіб за п. 2, в якому додатково модулюють (415) першу інформацію, використовуючи модуляцію з кодовим розділенням сигналів, причому першу інформацію передають в множині слотів (175), модульованих з кодовим розділенням сигналів, і модулюють (410) широкомовну інформацію, використовуючи модуляцію з ортогональним частотним розділенням сигналів, причому широкомовну інформацію передають в слоті (170) синхронізованого широкомовлення.

4. Спосіб за будь-яким з пп. 1-3, в якому синхронізовану широкомовну передачу виконують в розрахунок на слот (170, 178).

5. Зчитуваний комп'ютером носій даних, що містить виконуваний команди для виконання способу за будь-яким з пп. 1-4.

6. Пристрій для синхронізованої широкомовної передачі в системі (5, 7, 25, 55; 240) зв'язку з розширенням спектра, що містить перший засіб (250) для розширення спектра першої інформації за допомогою першого коду розширення спектра, визначеного для першого передавача, причому перша інформація є інформацією одноадресної передачі;

другий засіб (245) для розширення спектра широкомовної інформації, що знаходиться у часовому синхронізмі щонайменше з іншим передавачем, за допомогою коду розширення спектра широкомовлення, спільного для першого і згаданого щонайменше другого передавача;

засіб для передачі широкомовної інформації з першого передавача, що знаходиться у часовому синхронізмі щонайменше з іншим передавачем.

7. Пристрій за п. 6, що містить засіб для підготовки передачі (100), що має множину часових слотів, причому дана передача містить множину слотів (175), модульованих з кодовим розділенням сигналів, і слот (170; 200, 80) синхронізованого широкомовлення.

8. Пристрій за п. 7, що додатково містить

(13) C2

(11) 95437

(19) UA

третій засіб (415) для модулювання першої інформації з використанням модуляції з кодовим розділенням сигналів, причому першу інформацію передають в множині слотів, модульованих з кодовим розділенням сигналів, і четвертий засіб (410) для модулювання широкомовної інформації з використанням модуляції з ортогональним частотним розділенням сигналів, причому широкомовну інформацію передають в слоті синхронізованого широкомовлення.

9. Пристрій за будь-яким з пп. 6-8, причому пристрій є пристроєм мережі доступу, що містить перший модулятор (415) для модуляції сигналів першої форми, оптимізованих для одноадресних передач першої інформації;

модулятор (410) широкомовлення для модуляції сигналів другої форми, оптимізованих для широкомовних передач; і

контролер (425) модуляції для забезпечення роботи одного з першого модулятора і модулятора широкомовлення в залежності від типу інформації, що передається.

10. Пристрій за п. 9, в якому контролер модуляції містить перший тракт (250) для обробки одноадресних передач, що містить перший кодер (423) і

перший перемешувач (424), і другий тракт (245) для обробки широкомовних передач, що містить

другий кодер (421) і

другий перемешувач (422).

11. Пристрій за п. 9 або 10, в якому модулятор (410) широкомовлення є модулятором з ортогональним частотним розділенням сигналів, а перший модулятор (415) є модулятором з кодовим розділенням сигналів.

12. Пристрій за будь-яким з пп. 9, 10 або 11, що додатково містить блок (420) вибору, сконфігурований з можливістю спрямовування широкомовної інформації в модулятор широкомовлення і сконфігурований з можливістю спрямовування інформації одноадресної передачі в перший модулятор.

13. Пристрій за будь-яким з пп. 9-12, що додатково містить блок (430) передачі, сконфігурований з можливістю підготовки модульованої інформації до передачі в форматі (100) часових слотів, причому широкомовну інформацію і інформацію одноадресної передачі мультиплексують з часовим розділенням в один часовий слот передачі.

14. Пристрій за п. 13, в якому один часовий слот передачі включає в себе пілот-сигнал (176) широкомовлення.

15. Приймач для системи (5, 7, 25, 55; 240) зв'язку з розширенням спектра, що містить засіб (550, 545) для прийому першої інформації з першим кодом розширення спектра, визначеним для першого передавача першої інформації, причому перша інформація є інформацією одноадресної передачі; і

засіб (550, 545) для прийому широкомовної інформації від першого і щонайменше другого передавача, причому щонайменше другий передавач передає ту ж саму широкомовну інформацію, що і перший передавач, знаходячись у часовому синхронізмі з першим передавачем, і з кодом розши-

рення спектра синхронізованого за часом широкомовлення.

16. Пристрій терміналу доступу для системи зв'язку, що містить приймач (10, 12, 14, 15) за п. 15 і додатково містить

перший демодулятор (545) для демодуляції одноадресних передач;

демодулятор (540) широкомовлення для демодуляції широкомовних передач; і

контролер (535) демодуляції для забезпечення роботи одного з першого демодулятора і демодулятора широкомовлення в залежності від типу прийнятої інформації.

17. Пристрій терміналу доступу за п. 16, що додатково містить коректор (306; 310, 312), виконаний з можливістю оцінки прийнятої інформації.

18. Пристрій терміналу доступу за п. 17, що додатково містить контролер (302, 314) широкомовлення для ідентифікації пілот-сигналу (176) широкомовлення і керування коректором (306; 312) для навчання на пілот-сигналі широкомовлення.

19. Пристрій терміналу доступу за п. 17 або 18, в якому коректор використовують для широкомовної інформації і інформації трафіку.

20. Пристрій терміналу доступу за п. 19, в якому контролер широкомовлення конфігурує коректор в першу конфігурацію для інформації трафіку і у другу конфігурацію для широкомовної інформації.

21. Пристрій терміналу доступу за п. 20, в якому конфігурація належить до кількості відведень, що використовуються для здійснення коректора і регулювання коефіцієнтів фільтрації.

22. Пристрій терміналу доступу за п. 16, що додатково містить

перший коректор (306; 310) для оцінки прийнятої інформації;

коректор (312) широкомовлення для оціненої прийнятої широкомовної інформації; і

контролер (314) широкомовлення для керування роботою першого коректора і коректора широкомовлення залежно від прийнятої передачі.

23. Пристрій терміналу доступу за будь-яким з пп. 16-22, причому пристрій терміналу доступу підтримує формат мультиплексування з часовим розділенням сигналів прямої лінії зв'язку.

24. Пристрій терміналу доступу за будь-яким з пп. 16-23, в якому перший демодулятор виконаний з можливістю демодуляції інформації, модульованої з кодовим розділенням сигналів.

25. Пристрій терміналу доступу за п. 24, в якому демодулятор широкомовлення виконаний з можливістю демодуляції інформації, модульованої з ортогональним частотним розділенням сигналів.

26. Пристрій для синхронізованого широкомовлення, що містить приймач (10, 12, 14, 15) за п. 15, причому приймач містить

засіб (304; 550) для прийому першого слота (100) передачі; і пристрій додатково містить

засіб для ідентифікації (635, 534) частини (170) першого слота передачі, який містить широкомовну інформацію (178), модульовану з використанням першого формату модуляції, і частину (175) одноадресної передачі, що передає першу інформацію, модульовану з використанням другого фо-

рмату модуляції, причому перший і другий формати модуляції відрізняються;

засіб (545) для демодуляції частини одноадресної передачі; і

засіб (540) для демодуляції частини широкомовлення.

27. Пристрій за п. 26, в якому засіб для ідентифікації додатково містить

засіб (534) для вибору першого демодулятора (545) для демодуляції одноадресної передачі; і

засіб (534) для вибору другого демодулятора (540) для демодуляції широкомовлення.

28. Пристрій за п. 26 або 27, в якому другий формат модуляції є форматом модуляції з кодовим розділенням сигналів.

29. Пристрій за будь-яким з пп. 26, 27 або 28, в якому перший формат модуляції є форматом мо-

дуляції з ортогональним частотним розділенням сигналів.

30. Пристрій за будь-яким з пп. 26-29, в якому перший формат модуляції є форматом модуляції з кодовим розділенням сигналів, що має код розширення спектра широкомовлення, для використання численними передавачами.

31. Пристрій за будь-яким з пп. 26-30, в якому засіб для демодуляції частини широкомовлення додатково містить засіб (302, 312) для корекції частини широкомовлення.

32. Пристрій за будь-яким з пп. 26-31, в якому засіб для демодуляції частини широкомовлення додатково містить засіб для навчання коректора на пілот-сигналі (176) широкомовлення.

Галузь техніки, до якої відноситься винахід

Даний винахід в загальному випадку відноситься до систем радіозв'язку, а більш конкретно - до синхронізованої широкомовної або багатоадресної передачі для поліпшення якості передачі, що приймається.

Рівень техніки

Звичайні широкомовні/багатоадресні передачі в системі радіозв'язку забезпечують передачу широкомовного вмісту (інформаційного наповнення) численним користувачам, тобто здійснюють передачу «один до багатьох», причому численні користувачі приймають один і той же широкомовний вміст. Рухомі станції (РС, МС) можуть приймати широкомовні передачі від численних базових станцій (БС, BS). У системі з розширенням спектра кожний передавач використовує унікальний код розширення спектра для ідентифікації передавача. Коли приймач обробляє передачу від однієї БС, передачі від іншої БС можуть ставати перешкодами, таким чином погіршуючи якість передачі, що приймаються, а також швидкість передачі даних при широкомовній/багатоадресній передачі. Тому існує потреба в поліпшенні якості прийому для широкомовних/багатоадресних передач. Додатково існує потреба в оптимізації широкомовної/багатоадресної передачі і в збільшенні швидкості передачі даних при широкомовній/багатоадресній передачі.

Існує потреба в зменшенні перешкод, викликаних паралельною широкомовною/багатоадресною передачею від численних передавачів, і в збільшенні ефективності передачі. При широкомовній/багатоадресній передачі також існує потреба в наданні можливості кращої адаптованості і перемикання між широкомовними/багатоадресними і одноадресними передачами.

Короткий опис креслень

Різні варіанти здійснення винаходу стануть більш очевидними з подальшого опису і прикладеної формули винаходу при розгляді їх разом з супровідними кресленнями. Враховуючи, що ці креслення зображають тільки зразкові варіанти здійснення, і тому їх не можна розглядати як обмеження форми винаходу, варіанти здійснення

винаходу описані з додатковою специфікою і подобицями через використання супровідних креслень.

Фіг. 1 - система зв'язку, яка підтримує широкомовні передачі.

Фіг. 2 - система зв'язку, яка підтримує широкомовні передачі і показує перешкоди між передачами.

Фіг. 3 - система зв'язку, яка підтримує широкомовні передачі і показує розрахунок перешкод між передачами.

Фіг. 4 - часова діаграма, яка показує узгодження параметрів широкомовлення між базовою станцією і рухомою станцією.

Фіг. 5 - структура прямої лінії зв'язку системи зв'язку з розширенням спектра, який втілює формат часового розділення сигналів.

Фіг. 6 - формат передачі прямої лінії зв'язку для синхронізованої широкомовної передачі.

Фіг. 7 - широкомовна система зв'язку, яка показує одну методику синхронізованого широкомовлення, де кожна базова станція застосовує один і той же певний псевдовипадковий шумовий (ПШ) код.

Фіг. 8 - безпроводний приймач, настроєний для обробки синхронізованих широкомовних передач, який має коректор.

Фіг. 9 - безпроводний приймач, який має коректор, призначений для обробки синхронізованих широкомовних передач.

Фіг. 10 - символ модуляції з ортогональним частотним розділенням сигналів.

Фіг. 11 - формат передачі прямої лінії зв'язку для синхронізованої широкомовної передачі з модуляцією з ортогональним частотним розділенням сигналів.

Фіг. 12 - передавач, який виконаний з можливістю здійснення зв'язку з розширенням спектра і підтримує синхронізоване широкомовлення, що має обробний тракт модуляції з ортогональним частотним розділенням сигналів і обробний тракт модуляції з кодовим розділенням сигналів.

Фіг. 13 - передавач, виконаний з можливістю здійснення зв'язку з розширенням спектра, який підтримує синхронізоване широкомовлення і на-

строєний для вибору між обробним трактом модуляції з ортогональним частотним розділенням сигналів і обробним трактом модуляції з кодовим розділенням сигналів.

Фіг. 14 - приймач, виконаний з можливістю здійснення зв'язку з розширенням спектра, який підтримує синхронізоване широкомовлення і має обробний тракт модуляції з ортогональним частотним розділенням сигналів і обробний тракт модуляції з кодовим розділенням сигналів.

Докладний опис

Будь-який з описаних варіантів здійснення не повинен обов'язково розглядатися як переважний або переважний відносно інших варіантів здійснення. Хоча різні аспекти даного винаходу представлені на кресленнях, дані креслення не обов'язково приведені в масштабі, якщо це конкретно не вказано.

У загальному випадку одноадресний зв'язок виходить з одного передавача на один приймач або «один з одним». У системі стільникового зв'язку одноадресна передача може залучати множину передавачів, що передають інформацію на один приймач. Багатоадресний зв'язок - одне повідомлення або інформація, що посиляється групі користувачів. Широкомовлення можна розглядати як вид багатоадресної передачі, і воно в загальному випадку відноситься до передачі повідомлення або інформації всім користувачам в мережі або в частині мережі. Останнім часом широкомовна передача відноситься до багатоадресного зв'язку з групою абонентів. Наприклад, широкомовлення фондової інформації до групи користувачів стільникового зв'язку, які підписалися на отримання такої послуги.

Широкомовлення може залучати передачу відео- і звукової інформації, наприклад, телепередачі або радіопередачі, які передаються. Інформація вмісту широкомовлення забезпечують як пакетовані дані, наприклад, в пакетах Інтернет протоколу (IP). Для даної послуги широкомовлення мережа доступу (МД, АН) приймає потік інформації від сервера вмісту, такого як телевізійна станція, і забезпечує інформацію, тобто IP пакети інформації в каналі, призначеному для передачі широкомовної інформації абонентам в межах системи.

Широкомовні передачі можуть мати керований доступ, причому користувачі РС підписуються на дану послугу і платять відповідну плату для прийому послуги широкомовлення. Користувачі, які не підписалися, не можуть приймати послугу широкомовлення. Керований доступ може досягатися за допомогою шифрування широкомовної передачі/вмісту, що дозволяє користувачам, які тільки підписалися, дешифрувати вміст. Абоненти РС є групою багатоадресної передачі.

У даному обговоренні ШМ (БС) (широкомовлення) відноситься до широкомовлення або багатоадресного зв'язку. Хоча ШМ вважається зв'язком «один з багатьма», може існувати будь-яка кількість передавачів для передачі повідомлення або комунікаційного вмісту.

Подальше обговорення представляє синхронізовану широкомовну передачу в безпроводній сис-

темі зв'язку з розширенням спектра. Традиційно ШМ послуги забезпечують численним користувачам за допомогою численних базових станцій, причому кожна БС передає один і той же ШМ вміст. Проблема існує, коли приймач приймає один і той же вміст від численних БС. У цьому випадку кожна БС використовує сигнали різної форми, наприклад, код розширення спектра, і тому кожна передача створює перешкоди іншим передачам. Наприклад, в системі з розширенням спектра множинного доступу з кодовим розділенням каналів (CDMA) кожна базова станція ідентифікується з використанням унікального коду, більш конкретно псевдовипадкового шумового (ПШ, PN) коду. У приймачі передача від кожної БС створює перешкоди для передачі від інших БС, оскільки ПШ коди відрізняються, і тому форма сигналів відрізняється.

У даній роботі представлена схема синхронізованої широкомовної передачі, яка забезпечує той же самий ШМ вміст від численних передавачів, використовуючи ту ж саму форму сигналу або модуляцію. ШМ передача може передаватися синхронізованим способом, при якому кожний з передавачів синхронізований один з одним. У одному з варіантів здійснення синхронізована широкомовна передача забезпечує один і той же код розширення спектра для численних передавачів, і таким чином, численні ШМ передачі можуть оброблятися як різні компоненти багатопроменового поширення при прийомі в приймачі. Іншими словами, синхронізовані широкомовні передачі створюють штучні багатопроменові компоненти, причому приймач може поліпшувати якість прийому при використанні відповідної обробки.

Перевагою створення приймача, здатного ефективно приймати багатопроменові сигнали, є надання можливості ефективно приймати передачі від різних передавачів з мінімальними власними перешкодами. Наприклад, «коректор (еквалайзер) CDMA» може використовуватися для компенсації фактичної відповіді каналу через багатопроменове поширення, одночасно зменшуючи шум і перешкоди.

У одному з варіантів здійснення для ШМ передачі кожний передавач використовує одне і те ж кодування. Конкретний приклад в системі CDMA - використання загального ПШ коду численними БС. Таким чином, кожна БС передає один і той же ПШ вміст в сигналах ідентичної форми. Додатковий варіант здійснення використовує мультиплексування з ортогональним частотним розділенням сигналів (OFDM) для передачі ШМ вмісту. Потрібно зазначити, що передачу OFDM можна розглядати як цифрову мультитональну модуляцію (DMT) з тривіальним кодом розширення спектра, причому код розширення спектра є одним і тим же, і т. д. Також при синхронізованій ШМ передачі передають один і той же вміст в сигналі однієї і тієї ж форми.

Не всі системи зв'язку підтримують і одноадресні, і багатоадресні або широкомовні передачі. При мультиплексуванні з часовим розділенням сигналів (TDM) передача ділиться на часові слоти (інтервали), причому слот(и) призначений для ШМ.

ШМ передача, забезпечена в ШМ слоті, може передаватися як синхронізована ширококомвна передача. У системі, яка підтримує протокол високошвидкісної передачі пакетних даних (ВШПД, HRPD), який також називається високошвидкісною передачею даних (ВШПД, HDR), як визначено в «cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification» TIA/EIA/IS-856, пряма лінія зв'язку обслуговує одного користувача в кожний момент часу. Хоча така система забезпечує формат TDM, користувачам не призначені задані або фіксовані часові слоти. Передавач може змінювати користувачів, а також формати кодування і модуляції на основі слоту.

Для ШМ передач CDMA в системі HRPD, навіть при тому, що ширококомвний вміст - один і той же, форма сигналів, які фактично передаються, відрізняється, тому що кожний сектор унікально розширює спектр вмісту згідно з ПШ послідовністю сектора. Як згадується вище, в одному з варіантів здійснення видаляють визначене для сектора ПШ розширення спектра так, щоб у всіх секторах передавали не тільки ідентичний ШМ вміст, але також і генерували сигнали ідентичної форми, які передаються. Це дозволяє приймачу захоплювати всю енергію, яка передається, з необхідного сигналу в протилежність іншим передачам в стільнику, які в такому випадку негативно впливають як складові перешкоди. Згідно з даним варіантом здійснення загальний ПШ код використовується кожною БС для ШМ передачі. Таким чином, кожна БС передає ідентичний ШМ вміст, використовуючи сигнали ідентичної форми протягом ШМ слоту.

У додаткових варіантах здійснення системи радіозв'язку інші синхронізовані ширококомвні сигнали можуть втілюватися для ШМ слоту прямої лінії зв'язку. Синхронізовану ШМ передачу можна застосовувати до інших систем з розширенням спектра, застосовуючи загальний код розширення спектра до передач.

Тому такі способи не обмежені CDMA, OFDM або іншими конкретними методиками кодування, які обговорюються.

У даній заявці контролер вибирає між синхронізованим ширококомвним сигналом, який дозволяє ШМ послуги, або сигналом мультиплексування з кодовим розділенням сигналів (CDM), який дозволяє послуги одноадресної передачі. Контролер використовують для здійснення синхронізованої ШМ передачі, наприклад, для здійснення загального коду розширення спектра.

Подальше обговорення розробляє приведені вище варіанти здійснення, спочатку представляючи систему ширококомвного зв'язку, яка в загальному випадку включає в себе причини для виникнення перешкод в даному середовищі. Потім більш конкретно представляють систему HRPD. Розроблена схема синхронізованої ШМ передачі, яка включає в себе обговорення того, як синхронізована ШМ передача вирішує проблеми перешкод. Нарешті, обговорення звертається до того, як різні способи синхронізованих ШМ передач об'єднують в систему і як синхронізовані передачі забезпечують додаткові переваги, такі як режими

перемикання між ШМ системою і системою одноадресної передачі.

Потрібно зазначити, що різні варіанти здійснення забезпечують під час цього обговорення; однак, додаткові варіанти здійснення можуть містити інші аспекти без відходу від форми даного винаходу. Більш конкретно, даний винахід може застосовуватися до системи обробки даних, системи радіозв'язку, однонапрямленої системи ширококомвлення і до будь-якої іншої системи, яка вимагає ефективної передачі інформації.

Система ширококомвного зв'язку

Фіг. 1 показує систему ширококомвлення, яка підтримує множину користувачів. Система включає в себе множину базових станцій, таких як БС 5, 7, які підтримують зв'язок з множиною рухомих станцій, таких як РС 10, 12, 14, 15. Точку доступу (ТД, АР) (або мережу доступу (МД, АН), причому МД є мережею, обладнують так, щоб вона забезпечувала передачу даних між мережею системи передачі даних з пакетною комутацією і терміналами доступу (ТЕРД, АТ). Поняття ТД еквівалентне БС. БС - безпроводний пристрій мережі, що використовується для здійснення зв'язку з рухомими станціями, і його можуть також згадувати як ТД, або може використовуватися деяка інша термінологія. Звичайно РС розосередилися по всій системі. Рухома станція може також згадуватися як ТЕРД, користувацьке обладнання (КО), віддалена станція або інший пристрій радіозв'язку. ТЕРД - пристрій, який забезпечує обмін даними з користувачем. ТЕРД може бути з'єднаний з обчислювальним пристроєм, таким як персональний портативний комп'ютер, або він може бути автономним пристроєм обробки даних, таким як міні-комп'ютер для безпроводного зв'язку. ТЕРД еквівалентний РС. Пряма лінія зв'язку (ПЛЗ, FL) відноситься до зв'язку від БС до РС, наприклад, ПЛЗ 20 від БС 5 до РС 10. Зворотна лінія зв'язку (ЗЛЗ, RL) відноситься до зв'язку від РС до БС, наприклад, ЗЛЗ 22 від РС 10 до БС 5. Кожна РС 10 може приймати передачі від однієї або більшої кількості БС, наприклад, від БС 5 і від БС 7; кожна РС 10 може передавати до однієї або більшій кількості БС, таких як БС 5 і БС 7, в будь-який заданий момент. Фактичний сценарій передачі залежить від активності РС 10, можливості м'якої передачі обслуговування і т. д.

Послуги ширококомвлення забезпечують послуги зв'язку «точка - багато точок» в системі радіозв'язку щонайменше між однією БС і множиною РС, наприклад, від БС 5 до РС 10 і 12, які приймають ширококомвний вміст в межах зони обслуговування передачі інформації від базової станції 5. Широкомвний вміст, який передається базовою станцією 5 до множини рухомих станцій 10 і 12 через ПЛЗ 20, може включати в себе новини, кінофільми, спортивні події і т. п., але не обмежений ними. Широкомвний вміст звичайно генерують за допомогою сервера вмісту і передають на одинарний швидкості передачі даних по ширококомвному каналу ПЛЗ до РС 10 і 15 в межах зони обслуговування 25. Потрібно зазначити, що БС 7 може працювати подібним чином. БС 7 має зону обслуговування 55. Потрібно зазначити, що РС 12

знаходиться в межах зон обслуговування 22 і 55 і тому може здійснювати зв'язок з БС 5 і БС 7.

У одному з варіантів здійснення ширококомовлення є передачею даних, тобто ШМ вмісту, всім абонентам в області ширококомовлення, що визначається, яка може бути одним сектором або багатьма секторами. Оскільки ширококомовна передача призначена для прийому численними користувачами, розташованими в межах області ширококомовлення, швидкість передачі даних ширококомовлення звичайно визначається умовами в каналі для користувача найгіршого випадку в області ширококомовлення. Для системи CDMA користувач найгіршого випадку звичайно розташовується на краю сектора і має низьке відношення «несуча до повної перешкоди і шуму» (Н/Ш, С/І), де в потужності перешкод і шуму звичайно переважають перешкоди від інших секторів.

Хоча системи CDMA мають значне удосконалення в порівнянні з попередніми системами, перешкоди можуть все одно з'являтися під час м'якої передачі обслуговування між БС 5 і БС 7, як показано на фіг. 2. Користувачам на краю сектора необхідна більш висока потужність передачі для здійснення зв'язку з віддаленими БС, і це звичайно викликає непропорційну кількість перешкод між секторами. Таким чином видалення цих перешкод може забезпечити велику перевагу для всіх користувачів. Відношення Н/Ш для БС 5 обмежене перешкодами від БС 7, і навпаки. Тому, як показано на фіг. 3, умова в каналі від БС 5 до РС 12 може бути змодельована за допомогою імпульсної характеристики $h_2(t)$, причому потужність (рівень) сигналу задається як А. Умова в каналі від БС 7 до РС 12 може бути змодельована за допомогою імпульсної характеристики $h_2(t)$, причому потужність сигналу задається як В. Ефективність передачі, яку приймає РС 12, може в такому випадку визначатися таким чином:

$$\text{Потужність прийнятого сигналу} = \frac{A}{B + \text{шум}} + \frac{B}{A + \text{шум}}, \quad (1)$$

причому прийняті сигнали об'єднуються в РС. Сигнал, прийнятий від БС 5, представляє перешкоду для сигналу, що передається від БС 7 (і навпаки). Таким чином, перешкоди, представлені численними передачами, створюють перешкоди, які впливають на якість сигналу в РС 12.

Як показано на фіг. 4, ШМ послуги можуть включати в себе РС 12, що приймає ШМ вміст від БС 5; ШМ вміст може включати в себе відео, звукове ширококомовлення або дані, наприклад, оновлення програмного забезпечення або файли додатків, але не обмежений ними. У іншому прикладі до пересувної станції 12 можуть передавати інформацію про погоду або дорожній рух. У системі ширококомовлення той же самий сигнал можуть посылати одночасно великій кількості рухомих станцій. Сигнал ширококомовлення може бути зашифрований. Тому рухома станція 12, можливо, повинна підписуватися на такі послуги. Рухома станція 12, можливо, повинна отримувати інформацію шиф-

рування від базової станції 5 перед прийомом послуг. Крім того, рухома станція 12, можливо, повинна приймати інші параметри ширококомовлення для прийому послуги ширококомовлення. Параметри ширококомовлення можуть включати в себе ідентифікатор ширококомовного каналу, інформацію про формат модуляції ширококомовлення, інформацію про швидкість передачі даних, інформацію про ключ шифрування, інформацію про кодування, інформацію про частоту ширококомовного каналу, інформацію про ключі шифрування і дешифрування, інформацію про стиснення заголовка і іншу інформацію. Послугами ширококомовлення можна також керувати за допомогою контролера ширококомовлення, який не показаний на фіг. 4, причому контролер ширококомовлення забезпечує програмування ширококомовлення, передачу і керування послугами ширококомовлення.

Високошвидкісна передача пакетних даних

Технологія HRPD пропонує високошвидкісну передачу пакетних даних з високою пропускною здатністю, причому дані передають з повною потужністю заданому користувачеві в слоті в прямій лінії зв'язку. У такій системі кожна РС вимірює якість каналу в кожному часовому слоті, наприклад, вимірює Н/Ш всіх вимірюваних пілотних каналів 55. РС вибирає БС, що має кращу якість каналу, і запитує передачу даних на певній швидкості від цієї БС. Запит на передачу даних передають як повідомлення керування швидкістю передачі даних (КШПД, DRC). Потрібно зазначити, що запитувана швидкість звичайно є максимальною швидкістю, що підтримується при існуючій якості каналу. БС може здійснювати зв'язок з численними РС і тому БС вибирає РС для передачі в кожному слоті. Це дозволяє БС працювати з повною потужністю і передавати дані на найвищій швидкості передачі даних, яку запитує кожний ТЕРД.

Фіг. 5 показує структуру часового слоту лінії HRPD. Показаний часовий слот 60. Часовий слот 60 має 2 частини, причому кожна 1/2 часового слоту має призначені канали для наступних каналів з часовим мультиплексуванням: пілотного каналу 55, прямого каналу 50 керування доступом до середовища передачі (MAC) і прямого каналу трафіка або каналу керування 45. Канал 45 трафіка переносить пакети даних користувача. Канал 45 керування переносить керуючі повідомлення і може також перенести трафік користувача. Канал 50 MAC визначає процедури, які використовуються для прийому і передачі на фізичному рівні, який забезпечує структуру каналу, частоту, вихідну потужність, модуляцію і специфікацію кодування для каналів прямих і зворотних ліній зв'язку. Пілотний канал 55 дозволяє ТЕРД, такому як РС 10, діставати швидко і точну оцінку Н/Ш. У межах кожного передавального слоту 60 мультиплексують з часовим розділенням пілотний канал 55, канал 50 MAC і канали 45 керування і трафіка. Всі канали, мультиплексовані з часовим розділенням, передають з максимальною потужністю сектора. Коли не існує трафіка в каналі 45 трафіка, посилають незайнятий слот, причому незайнятий слот включає в себе пілотний канал 55 і канал 50 MAC. Пе-

редача незайнятих слотів зменшує перешкоди для інших стільників в ПЛЗ.

Синхронізоване ширококомовлення

Синхронізоване ШМ стосується передачі одного і того ж ШМ вмісту за допомогою численних передавачів, використовуючи сигнали однієї і тієї ж форми, наприклад, використовуючи той же самий код розширення спектра. Як показано на фіг. 6, в системі, яка підтримує HRPD, наприклад, «1x Evolution-Data Optimized», яку називають 1xEV-DO, синхронізоване ШМ може втілюватися в слоті передачі ПЛЗ 100, що визначається ШМ, який має численні часові слоти. У цьому випадку слот називають синхронізованим ШМ (CШВ, SBC) слотом. Трафік передають у форматі CDM в слотах трафіка 175, в той час як ШМ передають як CШВ в слоті 170. CШВ забезпечує один і той же ШМ вміст, який буде передаватися, як сигнал однієї і тієї ж форми. У даному варіанті здійснення один і той же код розширення спектра використовується численними базовими станціями, що передають ШМ вміст. Потрібно зазначити, що альтернативні системи можуть використати інші модуляцію і кодування в слотах трафіка 175.

ШМ слот, що використовує CШВ, додатково детально показаний, як такий, що включає в себе ШМ пілот-сигнал 176 і ШМ вміст 178. ШМ пілот-сигнал 176 забезпечує еталон для приймача. Коли приймач використовує коректор, ШМ пілот-сигнал 176 забезпечує еталон для «навчання» коректора для використання при отриманні ШМ передачі 100. У одному з варіантів здійснення один і той же коректор використовують для прийому трафіка і ШМ передачі. У одному з варіантів здійснення ШМ передача застосовує ПШ код ширококомовлення до ширококомовних передач, і в такому варіанті здійснення коректор використовують для оцінки прийнятої ширококомовної передачі. У варіанті здійснення, що використовує сигнал OFDM для передачі вмісту ширококомовлення, коректор не використовують для ширококомовлення, хоч коректор може використовуватися для передачі, мультиплексованої з кодовим розділенням сигналів. У додатковому варіанті здійснення один і той же коректор з різними конфігураціями використовують для трафіка і ШМ передач, причому конфігурація відноситься до кількості відводів, а також до регулювання коефіцієнтів фільтрації. У ще одному варіанті здійснення використовуються окремі коректори, один для трафіка і один для ШМ передач. Лінійні коректори можуть використовувати ШМ пілот-сигнал для «навчання», причому приймач може здійснювати «навчання» по багатопрохідному/багатокроковому алгоритму мінімальної середньоквадратичної помилки (LMS) або може здійснювати «навчання» по алгоритму найменших квадратів або рекурсивному алгоритму найменших квадратів (RLS). Альтернативно, коефіцієнти коректора можуть обчислюватися безпосередньо на основі оцінки каналу, отриманої з ШМ пілот-сигналу 176. ШМ пілот-сигнал 176 може збільшити кількість службової інформації в слоті.

Згідно з одним з варіантів здійснення синхронізовані ШМ передачі забезпечують до кожної БС для передачі ідентичних пакетів фізичного рівня

протягом частин, які перемежуються, призначених для ширококомовлення. Перемежування стосується непослідовної передачі і/або непослідовної обробки послідовного вмісту, який включає в себе ШМ вміст, але не обмежений ним, причому дані частини або частини, які перемежуються, переупорядковують і об'єднують для відображення ШМ вмісту.

Приймач синхронізованих ШМ передач потім демодулює передачі від всіх серверів, застосовуючи коректор для «інвертування» складної відповіді каналу. Іншими словами, приймач використовує коректор для скасування фільтрування, викликаного складною відповіддю каналу.

Потрібно зазначити, що виконання синхронізованих ШМ передач може бути досягнуте з мінімальними змінами в існуючих мережах і пристроях. Більш конкретно, забезпечені варіанти здійснення представляють зміни в форматі модуляції і у внутрішньому коді для ШМ пакету фізичного рівня. Це не впливає на інші протоколи передачі, які включають в себе протоколи MAC, але не обмежені ними.

а) Спільний код розширення спектра: приклад, загальний ПШ код

Синхронізовані ШМ передачі долають перешкоди, які представлені численними паралельними ШМ передачами. У системі з розширенням спектра, такий як система CDMA, кожна БС застосовує унікальний код розширення спектра, такий як ПШ код. Це приводить до передачі сигналів різної форми від кожної БС. Синхронізоване ШМ забезпечує схему ШМ передачі, що має сигнали приблизно ідентичної форми для ШМ передачі. Сигнали ідентичної форми створюють штучне багатопроменеве поширення, створюючи частотно-вибіркову складну відповідь каналу в приймачі. Приймач обробляє сигнал, інвертуючи або відмінюючи вплив фільтрування складної відповіді каналу за допомогою коректора. Цей спосіб обробки мінімізує взаємний вплив перешкод, представлених ШМ передачами від множини БС.

У одному з варіантів здійснення, численні передавачі використовують один і той же ПШ код розширення спектра для пакету фізичного рівня ширококомовлення. Під час цього перемежування фактична відповідь каналу в РС - сума окремих каналів від кожної БС. Реальний канал може мати великий діапазон затримок, які характеризуються затримкою поширення (і ослабленням) від віддаленої БС до РС. Якщо приймач здатний «інвертувати» або відмінювати фільтрування реального каналу, то передачі від іншої БС, можливо, більше не будуть діяти як перешкода. У цьому разі перешкоди і шум, що спостерігаються в РС, відбуваються через теплові перешкоди і спотворення приймача, наприклад, шум квантування, фазовий шум і т. д.

Згідно з одним з варіантів здійснення, сумісним з системою, яка підтримує протокол HRPD, ширококомовні передачі від численних БС синхронізують за часом одна з одною. Таким чином, передавачі передають один і той же ШМ вміст, використовуючи один і той же код розширення спектра в один і той же час. Часова синхронізація особливо

вигідна, коли синхронізована ШМ передача використовує OFDM для частини широкоповної передачі CDM. При передачі OFDM вибір рознесення несучих частот гарантує ортогональність несучих. Щоб компенсувати затримку при багатопроементовому поширенні, циклічний префікс повинен бути більшим діапазону затримок, забезпечуючи захисну смугу частот для символу OFDM, щоб гарантувати ортогональність між несучими в частотному діапазоні. Якщо діапазон затримок (час затримки між найпізнішим і самим раннім трактом каналу) буде дуже великим, то піднесучі будуть перекриватися в частотному діапазоні, і таким чином ортогональність буде втрачена. Якщо передачі БС не будуть синхронізовані за часом, то відмінності у виборі часу фактично стануть затримками при багатопроементовому поширенні, збільшуючи діапазон затримок. Тому синхронізовані за часом передачі від численних БС служать для вирівнювання передач OFDM, уникаючи введення додаткових діапазонів затримки.

Фіг. 7 показує систему, яка реалізовує синхронізовані ШМ передачі, в якій загальний код розширення спектра, наприклад, ПШ код, використовується численними БС. Сервер 182 вміщує забезпечує ШМ вміст 178 до БС 5 і БС 7. Кожна БС 5 і 7 потім застосовує загальний ПШ код. БС 5 передає сигнал 205, і БС 7 передає сигнал 200. Загальний ПШ код може згадуватися як ШМ ПШ код або ШМ код розширення спектра. Це тому, що ПШ код для сигналу 200 - той же самий, як ПШ код для сигналу 205. Сигнали однієї і тієї ж форми передають від кожної з БС 5 і 7 до РС 12. Тому приймач в РС 12 представляє сигнали ідентичної форми 200 і 205 як багатопроементові версії того ж самого сигналу, тобто неначе їх передають від одного передавача або БС.

Фіг. 8 показує приймач РС 12, який підтримує синхронізовані ШМ передачі. РС 12 включає в себе схему 304 прийому, яка приймає аналоговий сигнал, перетворює його з пониженням частоти, фільтрує і проводить вибірку прийнятого сигналу, забезпечуючи результуючі вибірки до коректора 306. Коректор 306 коректує спотворення сигналу і інші шуми і перешкоди, які вносить канал. Коректор 306 виводить оцінки переданого символу на декодер 308 для визначення початкових інформаційних бітів. Коректор 306 також зв'язаний з ШМ контролером 302. ШМ контролер 302 забезпечує передачу інформації до коректора 306, причому дана інформація є визначеною для синхронізованої ШМ передачі. ШМ контролер 302 ідентифікує ШМ пілот-сигнал 176 і дає команду коректору 306 навчатися на ШМ пілот-сигналі 176 для ШМ передач, таких як ШМ передача 100. ШМ контролер 302 може також зберігати вміст ШМ 178 в проміжному запам'ятовуючому пристрої (не показано).

Фіг. 9 показує один з варіантів здійснення, в якому окремий коректор призначений для ШМ передачі. У цьому випадку РС 12 включає в себе коректор 310, який використовується для графіка і інших не ШМ передач, і ШМ коректор 312, який використовується для синхронізованих ШМ передач. ШМ контролер 314 ідентифікує ШМ пілот-сигнал 176 і забезпечує передачу команд для «на-

вчання» і т. д. до ШМ коректора 312, а також інформації до комутатора 316 для перемикання між режимом синхронізованого ШМ (для обробки синхронізованих ШМ передач) і режимом не СШВ (для обробки інших передач). Виходи коректора 310 і ШМ коректора 312 забезпечують на декодер 318, який також двонаправлено пов'язаний з ШМ контролером 314.

b) Мультиплексування з ортогональним частотним розділенням сигналів (OFDM)

OFDM є методикою з розширенням спектра, в якій дані розподілені по великій кількості піднесучих, і піднесучі розташовані відособлено на точних частотах. Рознесення забезпечує «ортогональність» між піднесучими, тобто на детекторний приймач даної піднесучої не впливає енергія інших піднесучих. При OFDM кожна піднесуча (або еквівалентно, частотний тон або частотний елемент кодування сигналу) може модулюватися за допомогою даних.

Циклічний префікс фіксованої довжини прикладають до кожного символу OFDM для зміни лінійної згортки каналу на «циклічну згортку». Фіг. 10 показує форму сигналу OFDM 80, що має символ OFDM 85 з циклічним префіксом 90. У ідеалі довжина символу OFDM є великою відносно довжини циклічного префікса для зменшення службової інформації в максимально можливій мірі. Основний компроміс досягають, коли циклічний префікс 90 досить великий, враховуючи очікуваний розкид затримок при багатопроементовому поширенні, який існує в системі. Іншими словами, довжина циклічного префікса повинна бути «більшою» довжини ефективної імпульсної характеристики, яка існує в приймачі. При розробці, коли використовують існуючу структуру ПЛЗ, таку, як показана на фіг. 5 і 6, що має пілот-сигнал і пакети MAC, довжина символу OFDM 85 і циклічний префікс 90 обмежені найдовшим безперервним доступним блоком.

Фіг. 11 показує формат ПЛЗ (слот 200) синхронізованої ШМ передачі, використовуючи OFDM для ШМ. Сигнал OFDM 80 забезпечує ШМ вміст протягом частини слоту 200, подібної до слоту 60. Залишаючи пілотний канал 55 і канал MAC 50 на фіг. 11 неторканими, система надає ту ж саму сумісність з більш старими рухомими терміналами. Один з варіантів здійснення для втілення OFDM для синхронізованих передач, показаний на фіг. 12, включає в себе тракт модуляції CDM і тракт модуляції OFDM. Потрібно зазначити, що формат слоту 200 подібний до слоту 60 на фіг. 5, причому слот 200 тепер включає в себе сигнал OFDM 80 замість каналу 45 трафіка або керування.

Як згадується вище, OFDM - методика модуляції, в якій користувачські дані модулюють на піднесучі. Інформацію модулюють на піднесучі, регулюючи амплітуду і/або фазу піднесучої. У основній формі піднесуча може бути присутньою або бути заблокованою для вказівки однієї або нульової кількості біт інформації, і звичайно використовується або фазова маніпуляція (ФМ, PSK), або квадратурна амплітудна маніпуляція (KBAM, QAM).

Система OFDM бере потік даних і розбиває його на N паралельних потоків даних, кожен з швидкістю $1/N$ від початкової швидкості. Кожний

потік потім відображають на піднесучу на унікальній частоті, і ці піднесучі згадуються «як тони даних». Одночасно відомі «пілотні символи» передають на різному наборі піднесучих, які називають «пілотними тонами». Ці пілотні тони можуть використовуватися приймачем для оцінки частотної характеристики складного каналу і для виконання демодуляції прийнятого сигналу OFDM. Пілотні тони і тони даних об'єднують разом, використовуючи зворотне швидке перетворення Фур'є (IFFT) для створення сигналу у часовій області, який буде передаватися.

Фіг. 12 показує обробні блоки в передавачі 240 згідно з одним з варіантів здійснення, підтримуваним і CDM, і OFDM обробку передач ПЛЗ, причому OFDM застосовують до ШМ передач. Передавач 240 включає в себе обробний тракт 250 CDM і обробний тракт 245 OFDM. Обробний тракт CDM включає в себе блок 251 модуляції, блок 252 обробки швидкого перетворення Адамара (FHT) і блок 253 ПШ кодування. Обробний тракт 245 OFDM включає в себе блок 246 модуляції, блок 247 обробки зворотного швидкого перетворення Фур'є (IFFT) і блок 248 застосування циклічного префікса. Для обох трактів модуляція визначається як квадратурна амплітудна маніпуляція (QAM). Виходи блока 248 застосування циклічного префікса і блока 253 ПШ кодування забезпечують до схеми 260 передачі, яка готує сигнали РЧ. Додаткові варіанти здійснення можуть використовувати додаткову обробку модуляції і перетворення і можуть включати в себе інші етапи, які конкретно не показані в прикладі, приведеному на фіг. 12.

Обробні тракти на фіг. 12 можуть втілюватися в передавачі, як показано на фіг. 13. Контролер 425 модуляції активізує модулятор OFDM 410 або модулятор CDM 415 в залежності від вмісту передачі: ШМ або не ШМ, наприклад, одноадресна передача. Комунікаційна шина 427 полегшує потік інформації до різних модулів в межах передавача. Схема прийому (не показана) приймає сигнали по повітряному інтерфейсу від ТЕРД. Передавач також включає в себе елементи обробки (не показані) для обробки прийнятих сигналів. Передавач також приймає інформацію від елементів інфраструктури в межах системи, яка включає в себе інформацію пакетних даних від сервера вмісту ширококомовлення (не показаний).

Спочатку модулятор OFDM 410 працює і передає ширококомовну інформацію, таку як новини, кінофільми або спортивні події. Потім, як показано на фіг. 4, рухома станція 12 може посилати запит базової станції 5, щоб переглядати конкретний канал на конкретній частоті. Якщо всі умови виконані, наприклад, коли рухома станція має дійсну підписку, тоді базова станція 5 посилає повідомлення пересувній станції 12 з інформацією відносно ширококомовного каналу і його частоти.

Блок 420 вибору активізує кодер 421, якщо користувач вибирає ширококомовні послуги. Блок 419 пам'яті (зберігання) одночасно приймає команди для вибору з блока 420 вибору і зберігає цю інформацію. Коли кодер 421 активізований, він кодує сигнал ширококомовлення, який буде передаватися. Кодування складається з початкового кодування і

кодування каналу. Початкова інформація повинна кодуватися в цифровий формат для подальшої обробки за допомогою системи цифрового зв'язку. Після того, як початкова інформація закодована в цифрову форму, надмірність повинна додаватися до цього цифрового сигналу основної смуги частот. Цей процес, відомий як кодування каналу, виконують для поліпшення ефективності системи зв'язку, дозволяючи сигналу краще протистояти впливам погіршення умов в каналі, таким як шум і замирання.

Після того, як сигнал ширококомовлення закодований за допомогою кодера 421, він буде потім перемежовуватися за допомогою перемежувача 422. Сигнали, що проходять через мобільний канал зв'язку, схильні до замирання. Коди з виправленням помилок призначені для боротьби з помилками, що є результатом замирань, і в той же самий час для підтримки потужності сигналу на розумному рівні. Більшість кодів з виправленням помилок добре працюють при виправленні випадкових спотворень. Однак, протягом періодів глибоких замирань довгі потоки послідовних пакетів помилок можуть зробити функцію виправлення помилок некорисною. Перемежувач 422 виконує методику для рандомізації бітів в потоці повідомлення так, щоб пакети помилок, представлені каналом, могли перетворюватися у випадкові спотворення.

Модулятор OFDM 410 потім модулює сигнал, прийнятий від перемежувача 422. Цифровий потік двійкових сигналів повинен модулюватися на радіочастоту (РЧ) несучої для передачі. Модульований сигнал потім передають в формі електромагнітного (ЕМ) поля, що розповсюджується до блока 430 передачі.

Блок 430 передачі потім передає сигнал до пересувної станції 12 на конкретній частоті, запропонований модулятором. У порівнянні із звичайними системами контролер 425 модуляції підтримує додану швидкість передачі даних або форму сигналу в доповнення до звичайного набору модуляцій; і контролер 425 модуляції синтезує послідовність сигналів синусоїдальної форми. Через легкість в обробці модулятор OFDM 410 може втілюватися, використовуючи програмне забезпечення процесорів цифрової обробки сигналів (ПЦОС).

Блок 420 вибору може також активізувати кодер 423, якщо користувач вибирає послуги одноадресної передачі. Блок 419 пам'яті одночасно приймає команди для вибору з блока 420 вибору і зберігає цю інформацію. Коли кодер 423 активізований, він кодує сигнал одноадресної передачі, який буде передаватися. Кодер 423 може використати ту ж саму або іншу схему кодування, як кодер 421.

Після того, як сигнал одноадресної передачі закодований за допомогою кодера 423, він буде потім перемежовуватися за допомогою перемежувача 424. Перемежувач 424 буде використовувати ту ж саму або іншу методику перемежовування, як перемежувач 422.

Модулятор CDM 415 потім модулює сигнал, прийнятий від перемежувача 424. Модулятор

CDM 415 буде використовувати іншу схему модуляції, ніж та, яку використовує модулятор OFDM 410. Модульований сигнал потім передають до блока 430 передачі, який передає сигнал CDM до пересувної станції на конкретній частоті, запропонованій модулятором. Синхроімпульси 426 можуть використовуватися для синхронізації за часом передачі з іншими передавачами в системі. Така часова синхронізація вигідна для вирівнювання синхронізованих широкомовних передач, таких як сигнали OFDM.

У пересувній станції на фіг. 14 контролер 535 демодуляції здатний активізувати демодулятор OFDM 540 або демодулятор CDM 545 в залежності від модуляції прийнятого сигналу.

Різні компоненти контролера 535 демодуляції описані на фіг. 14. Блок 534 вибору активізує демодулятор OFDM 540, якщо сигнал, прийнятий блоком 550 прийому, є сигналом широкомовлення. Блок 532 пам'яті одночасно приймає команди для вибору з блока 530 вибору і зберігає цю інформацію. Коли демодулятор OFDM 540 активізований, він починає демодулювати сигнал широкомовлення. Демодульований сигнал потім передають зворотному перемешувачу 538, який відновлює повідомлення, використовуючи ту ж саму бітову структуру, як перемешувач 422. Зворотний перемешувач 538 потім передає відновлене повідомлення на декодер 537, який декодує повідомлення в початковий сигнал.

Комунікаційна шина 537 полегшує передачу потоку інформації до різних модулів в межах приймача. Схема передачі (не показана) передає сигнали по повітряному інтерфейсу до МД. Приймач також забезпечує передачу інформації початкового сигналу на обробні елементи в межах приймача (не показані) через комунікаційну шину 537.

Блок 534 вибору може також активізувати демодулятор CDM 545, якщо сигнал, прийнятий блоком 550 прийому, є сигналом одноадресної передачі. Блок 532 пам'яті одночасно приймає команди для вибору з блока 534 вибору і зберігає цю інформацію. Коли демодулятор CDM 545 активізований, він починає демодулювати сигнал одноадресної передачі. Демодулятор CDM 545 буде використовувати іншу схему демодуляції, ніж демодулятор OFDM 540. Демодульований сигнал потім передають до зворотного перемешувачу 139, який відновлює повідомлення, використовуючи ту ж саму бітову структуру, як перемешувач 524. Зворотний перемешувач 539 може використовувати ту ж саму або іншу методику зворотного перемешування, ніж зворотний перемешувач 538. Зворотний перемешувач 539 потім передає відновлене повідомлення на декодер 536, який декодує повідомлення в початковий аналоговий сигнал. Декодер 536 може використовувати ту ж саму або іншу схему декодування, ніж декодер 537.

OFDM забезпечує поліпшену ефективність передачі, однак OFDM може представляти підвищену складність або більш високі вимоги до передавача і/або приймача. Описані методики можуть бути реалізовані за допомогою різних засобів. Як

згадується в попередньому розділі, форма сигналу для широкомовлення - не обов'язково OFDM, оскільки інші пристрої можуть використовуватися для досягнення тієї ж самої функції.

Як згадується вище, для варіанту здійснення, який використовує методику застосування одного і того ж ПШ коду, синхронного ШМ 170 на фіг. 6 втілюють в слоті передачі 200, як показано на фіг. 11. Процес модуляції, більш визначено настроєний для цієї системи, може бути описаний на фіг. 13. Модулятор OFDM 410 може бути замінений обробним трактом 245 OFDM, показаним на фіг. 12. Точно так само модулятор 415 CDM може бути замінений обробним трактом CDM, показаним на фіг. 12.

с) Додаткові джерела сигналів синхронізованого широкомовлення

У додаткових варіантах здійснення системи радіозв'язку інші форми сигналів синхронізованого широкомовлення можуть втілюватися в передавальному слоті прямої лінії зв'язку, видаляючи вказану вище частину слота трафіка. Ці сигнали забезпечують додаткові схеми модуляції. Застосування загального коду розширення спектра створює штучне багатопроменеве поширення, яке забезпечує поліпшену ефективність в ШМ передачах.

Синхронізоване ШМ поліпшує ефективність ШМ передач і таким чином збільшує пропускну здатність. Синхронізоване ШМ, як детально показано, забезпечує передачу одного і того ж ШМ вмісту, використовуючи сигнал однієї і тієї ж форми. У системі з розширенням спектра, яка ділить ПЛЗ на часові слоти, синхронізоване ШМ може використовуватися на основі слоту. Синхронізоване ШМ фактично забезпечує штучне багатопроменеве поширення сигналів, які можуть перетворюватися в приймачі способами, подібними до використовуваних для багатопроменевого поширення. При м'якій передачі обслуговування, коли приймач приймає ШМ передачі від численних передавачів, прийняті синхронізовані ШМ сигнали розглядаються як багатопроменеві. У одному з варіантів здійснення синхронізоване ШМ забезпечують як сигнал OFDM, причому приймач приймає численні копії сигналів однієї і тієї ж форми і обробляє такі сигнали, використовуючи приймач OFDM. Можуть бути реалізовані інші формати модуляції і сигналів, причому численні передавачі застосовують один і той же код розширення спектра для передачі одного і того ж ШМ вмісту. У іншому варіанті здійснення загальний ПШ код або ШМ ПШ код застосовують до множини передавачів, причому приймач очікує на такі сигнали з розширенням спектра і здатний перетворити дані відмінні сигнали, використовуючи спосіб корекції. Коректор може повторно використовуватися в ШМ передачах, причому коректор навчається на ШМ пілот-сигналі. Додатковий варіант здійснення може використовувати окремий коректор для ШМ передач. Інші варіанти здійснення можуть реконфігурувати коректор для різних сценаріїв, які включають в себе ШМ корекцію.

Фахівці повинні розуміти, що інформація і сигнали можуть бути представлені з використанням

будь-якої з різноманітності різних технологій і методик. Наприклад, дані, інструкції, команди, інформація, сигнали, біти, символи і елементарні сигнали, на які можуть існувати посилання по всьому приведеному вище опису, можуть бути представлені напругами, струмами, електромагнітними хвилями, магнітними полями або частинками, оптичними полями або частинками або будь-якою їх комбінацією.

Фахівці додатково повинні визнати, що різні ілюстративні логічні блоки, модулі, схеми і етапи алгоритму, описані в зв'язку з розкритими варіантами здійснення, можуть бути реалізовані як електронне обладнання, програмне забезпечення або як їх комбінація. Щоб ясно показати цю взаємозамінність обладнання і програмного забезпечення, різні ілюстративні компоненти, блоки, модулі, схеми і етапи описані вище в загальному випадку з точки зору їх функціональних можливостей. Чи втілюються такі функціональні можливості як обладнання або як програмне забезпечення, залежить від конкретного застосування і конструктивних обмежень, що накладаються на всю систему. Фахівці можуть реалізувати описані функціональні можливості різними способами для кожного конкретного застосування, але такі рішення про реалізацію не повинні інтерпретуватися, як зухвалі відхилення від об'єму даного винаходу.

Різні ілюстративні логічні блоки, модулі і схеми, описані в зв'язку з розкритими варіантами здійснення, можуть бути реалізовані або здійснені за допомогою універсальних процесорів, процесорів цифрової обробки сигналів (ПЦОС, DSP), спеціалізованих інтегральних схем (СПІС, ASIC), програмованих вентильних матриць (ПВМ, FPGA) або інших логічних пристроїв, що програмуються, дискретних схем або транзисторних логічних схем, дискретних апаратних компонентів або будь-якої їх комбінації, які призначені для виконання описаних функцій. Універсальний процесор може бути мікропроцесором, але альтернативно процесор може бути будь-яким звичайним процесором, контролером, мікроконтролером або кінцевим автоматом. Процесор може бути також реалізований як комбінація обчислювальних пристроїв, наприклад, комбінація ПЦОС і мікропроцесора, множини мікроп-

роцесорів, одного або більшої кількості мікропроцесорів разом з ядром ПЦОС або за допомогою будь-якої іншої подібної конфігурації.

Етапи способу або алгоритму, описані в зв'язку з розкритими варіантами здійснення, можуть бути реалізовані безпосередньо в обладнанні, в програмному модулі, що виконується процесором, або в їх комбінації. Програмний модуль може знаходитися в оперативній пам'яті (ОП), флеш-пам'яті, постійному запам'ятовуючому пристрої (ПЗП), стираному програмованому постійному запам'ятовуючому пристрої (СППЗП), електрично стираному програмованому постійному запам'ятовуючому пристрої (ЕСППЗП), в регістрах, на жорсткому диску, на знімному диску, на компакт-диску (CD-ROM) або на носії даних будь-якої іншої форми, відомому з попереднього рівня техніки. Носій даних з'єднують з процесором таким чином, щоб процесор міг зчитувати інформацію з носія даних і записувати інформацію на нього. Альтернативно носій даних може бути невід'ємною частиною процесора. Процесор і носій даних можуть знаходитися в спеціалізованих інтегральних схемах (СПІС). Дані СПІС можуть знаходитися в користувацькому терміналі. Альтернативно процесор і носій даних можуть знаходитися в користувацькому терміналі як дискретні компоненти.

Дана заявка включає в себе заголовки для посилання і для допомоги у визначенні місцеположення конкретних розділів. Ці заголовки не обмежують об'єм понять, описаних в розділах під даними заголовками, і ці поняття можуть застосовуватися в інших розділах по всьому опису.

Попередній опис розкритих варіантів здійснення забезпечений для того, щоб надати можливість будь-якому фахівцеві виготовляти або використовувати даний винахід. Різні модифікації цих варіантів здійснення будуть цілком очевидні фахівцям, і певні загальні принципи можуть застосовуватися до інших варіантів здійснення без відходу від об'єму або суті винаходу. Таким чином даний винахід не обмежений показаними варіантами здійснення, але повинен відповідати найширшому об'єму, який узгоджується з розкритими принципами і новими ознаками.

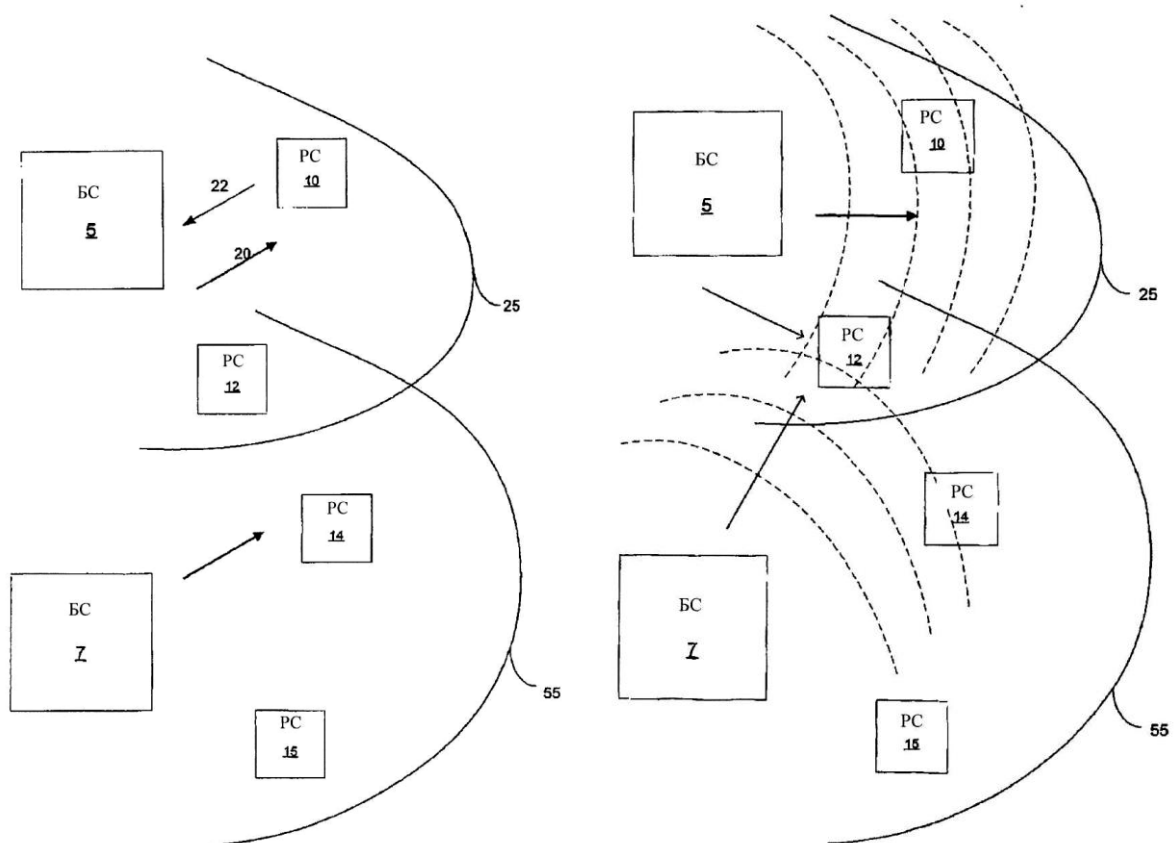


Fig. 1

Fig. 2

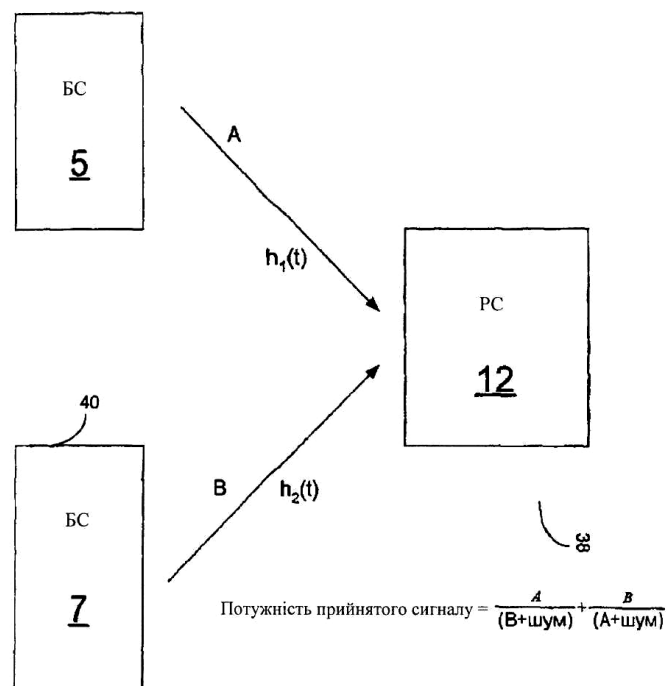


Fig. 3

25

95437

26

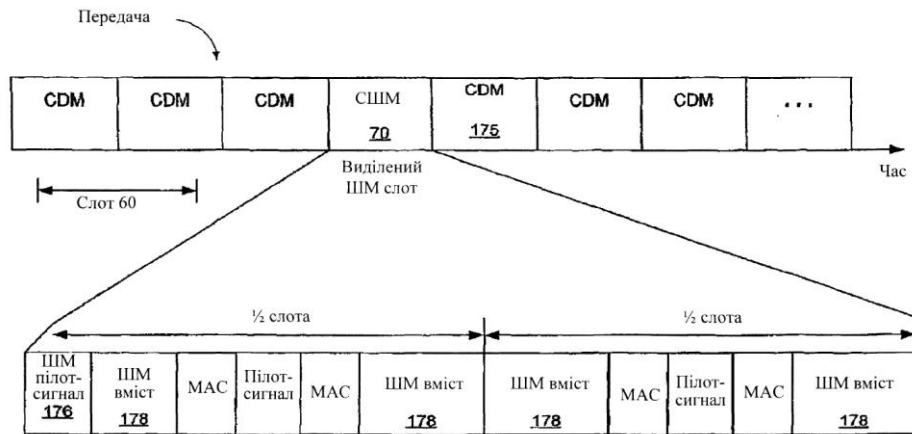


Фіг. 4

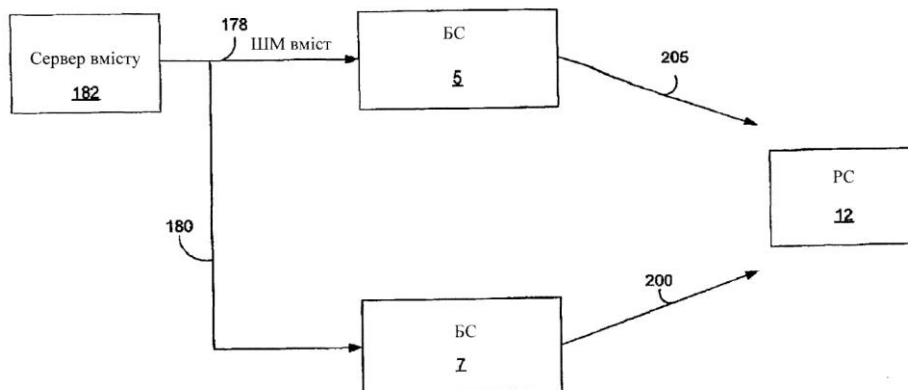
60



Фіг. 5

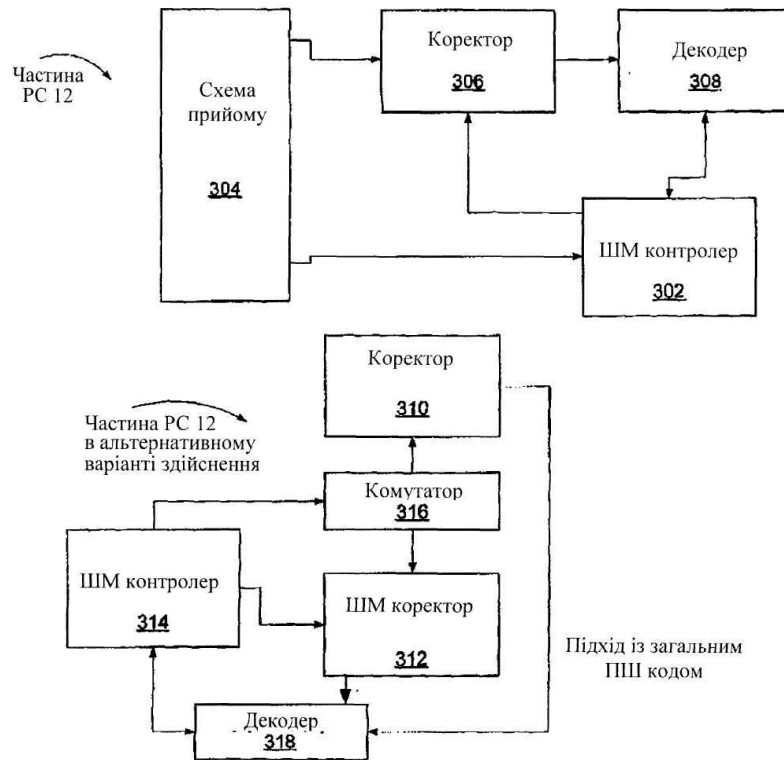


Фіг. 6

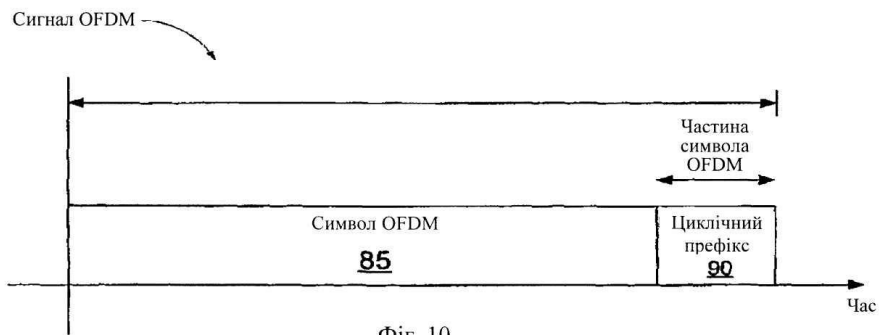


Фіг. 7

Фіг. 8



Фіг. 9



Фіг. 10



Фіг. 11

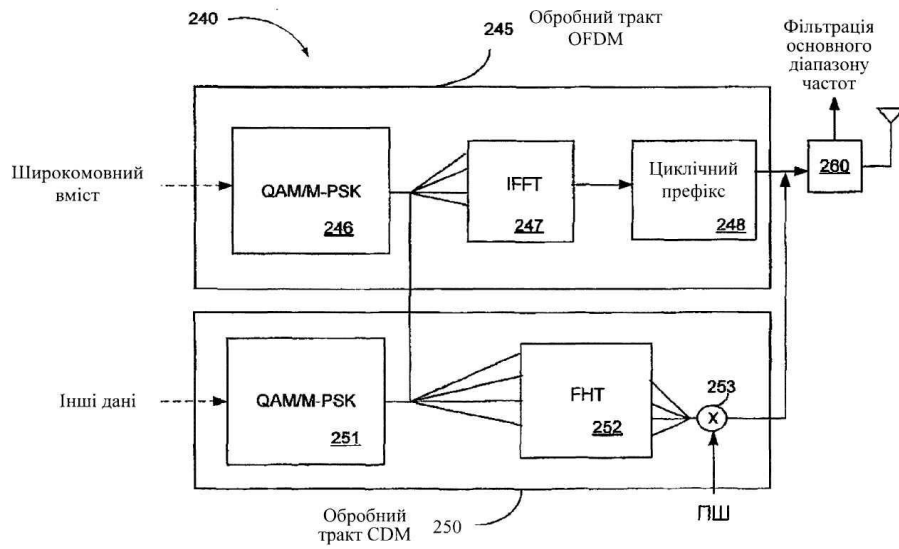


Fig. 12

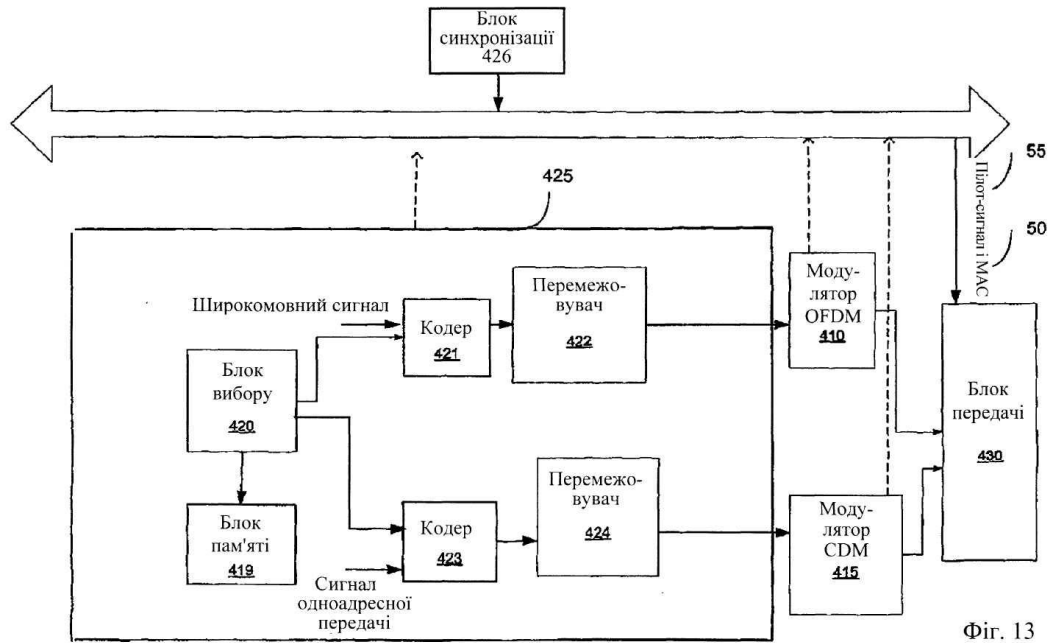


Fig. 13

