



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46827 (13) C2  
(51) 6 H04Q7/38, H04B7/26, H04Q7/22МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ПЕРЕВЕДЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ АБОНЕНТСЬКОГО ПРИСТРОЮ У БЕЗПРОВІДНІЙ СИСТЕМІ ЗВ'ЯЗКУ (ВАРІАНТИ), СПОСІБ РОБОТИ АБОНЕНТСЬКОГО ПРИСТРОЮ У ЦІЙ СИСТЕМІ ТА СТИЛЬНИКОВА ТЕЛЕФОННА СИСТЕМА, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ ОБСЛУГОВУВАННЯ АБОНЕНТСЬКОГО ПРИСТРОЮ

1

2

(21) 98084546

(22) 22 01 1997

(24) 17 06 2002

(86) PCT/US97/00926, 22 01 1997

(31) 604,786

(32) 23 02 1996

(33) US

(46) 17 06 2002, Бюл. № 6, 2002 р.

(72) Агре Деніел Г., US

(73) КВАЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТИД, US

(56) US 5 146 609, МПК Н 04 Q 7/00, Н 04 В 1/00, публ. 08 09 1992 US 5 878 036, МПК Н 04 В 7/216, Н 04 Q 7/22, публ. 02 03 1999

(57) 1 Спосіб переведення зв'язку абонентського пристрою у безпроводній системі з режиму з використанням радіочастотного (РЧ) сигнального інтерфейсу ПДКУ у режим з використанням сигнального РЧ інтерфейсу ГСМ під час телефонного сеансу зв'язку, який включає операції

а) визначення того, що абонентський пристрій, працюючи у режимі з ПДКУ, знаходиться у заздалегідь визначених умовах, і

б) обміну даними з абонентським пристроєм згідно з безпроводним інтерфейсом ГСМ

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що додатково передбачає операції

- визначення сили сукупності сигналів пілот-каналів, прийнятих абонентським пристроєм, і

- генерування результату вимірювання сили пілот-сигналу, що визначає силу сигналу для кожного з пілот-каналів

3 Спосіб за п. 2, який відрізняється тим, що зазначені умови виникають тоді, коли сила сигналу пілот-каналу від пілот-маяка перевищує силу сигналу пілот-каналу з активної сукупності на величину, що на 0,5 дБ більша за П\_ОБЧ

4 Спосіб за п. 2, який відрізняється тим, що зазначені умови виникають тоді, коли сила жодного з сигналів пілот-каналів, прийнятих від базової станції, що працює у режимі з ПДКУ, не перевищує значення П\_ЗНИЖ протягом інтервалу часу Ч\_ПЗНИЖ

5 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що додатково передбачає операції

- передачі вимоги переведення зв'язку до комутаторного центру ГСМ,  
- прийому команди на переведення зв'язку від зазначеної ГСМ для комутаторного центру ГСМ,  
- інструктування абонентського пристрою приймати і передавати сигнали згідно з протоколом ГСМ для ПДРЧ

6 Спосіб переведення зв'язку абонентського пристрою у безпроводній системі з режиму з використанням ПДКУ у режим ГСМ з використанням ПДРЧ, який включає операції

а) обміну даними між абонентським пристроєм і базовою трансиверною станцією з використанням РЧ сигналів, модульованих згідно з стандартом для ПДКУ,

б) виявлення того, що абонентський пристрій знаходиться на межі зони обслуговування,

в) повідомлення базової станції ГСМ про те, що зазначений абонентський пристрій вимагає обслуговування, і

г) інструктування зазначеного абонентського пристрою працювати згідно з стандартом ГСМ для ПДРЧ

7 Спосіб за п. 6, який відрізняється тим, що у операції б) передбачено операції

- вимірювань сили сукупності сигналів пілот-каналів, прийнятих зазначеним абонентським пристроєм, і

- виявлення того, що сила сигналу пілот-каналу від пілот-маяка перевищує силу сигналу пілот-каналу активної сукупності на величину, що на 0,5 дБ більша за П\_ОБЧ

8 Спосіб за п. 6, який відрізняється тим, що у операції б) передбачено операції

- вимірювань сили сукупності сигналів пілот-каналів, прийнятих зазначеним абонентським пристроєм, і

- виявлення того, що сила жодного з сигналів пілот-каналів, прийнятих від базової станції, що працює у режимі з ПДКУ, не перевищує значення П\_ЗНИЖ протягом інтервалу часу Ч\_ПЗНИЖ

9 Спосіб роботи абонентського пристрою у безпроводній системі зв'язку, який передбачає операції

а) пошуку пілот-каналів ПДКУ,

(13) C2

(11) 46827

(19) UA

б) передачі повідомлень, що містять результати вимірювань сили пілот-сигналів кожного з прийнятих пілот-каналів і інформацію про джерело, і

в) переходу до передачі і прийому згідно з процедурами обробки сигналу GSM після прийому команди на переведення зв'язку

10 Спосіб за п 9, який відрізняється тим, що операція б) виконується тоді, коли сила сигналу пілот-каналу, прийнятого від базової станції, з якою підтримується зв'язок, дорівнює П\_ЗНИЖ протягом інтервалу часу Ч\_ПЗНИЖ

11 Стильникова телефонна система, яка забезпечує для абонентського пристрою обслуговування з ПДКУ і обслуговування з ПДРЧ у GSM і має у складі

- базову станцію, що працює у режимі з ПДКУ, для встановлення з абонентським пристроєм двостороннього зв'язку,

- пілот-маяки, що працюють у режимі з ПДКУ, які створюють пілот-канали і визначають межі зони обслуговування з ПДКУ, і

- контролер базової станції, що працює у режимі з ПДКУ, призначений для прийому від абонентського пристрою результату вимірювання сили пілот-сигналів і для генерування службових повідомлень, які забезпечують переведення абонентського пристрою на обслуговування у режимі ПДРЧ у GSM, якщо зазначені результати вимірювання сили сигналів вказують на необхідність такого переведення

12 Стильникова телефонна система за п 11, яка відрізняється тим, що зазначений контролер базової станції, що працює у режимі з ПДКУ, генерує зазначені службові повідомлення тоді, коли результати вимірювання сили пілот-сигналів вказу-

ють на те, що сигнал пілот-каналу від зазначеного пілот-маяка був прийнятий з рівнем, що щонайменше на П\_ОБЧ перевищував силу сигналу пілот-каналу від базової станції, що працює у режимі з ПДКУ

13 Стильникова телефонна система за п 11, яка відрізняється тим, що зазначений контролер базової станції, що працює у режимі з ПДКУ, генерує зазначені службові повідомлення тоді, коли результати вимірювання сили пілот-сигналів вказують на те, що сила жодного з сигналів пілот-каналів, прийнятих від базової станції, що працює у режимі з ПДКУ, не перевищує значення П\_ЗНИЖ протягом інтервалу часу Ч\_ПЗНИЖ

14 Стильникова телефонна система за п 13, яка відрізняється тим, що значення П\_ЗНИЖ і Ч\_ПЗНИЖ забезпечуються зазначеним контролером базової станції, що працює у режимі з ПДКУ

15 Стильникова телефонна система за п 12, яка відрізняється тим, що значення П\_ОБЧ забезпечується зазначеним контролером базової станції, що працює у режимі з ПДКУ

16 Стильникова телефонна система за п 11, яка відрізняється тим, що зазначений абонентський пристрій генерує результати вимірювань сили сигналу тоді, коли сила прийнятого сигналу пілот-каналу від зазначеної базової станції, що працює у режимі з ПДКУ, перевищує П\_ЗНИЖ протягом інтервалу Ч\_ПЗНИЖ, а сила прийнятого сигналу пілот-каналу від зазначеного пілот-маяка перевищує значення П\_ВІД'ЄД

17 Стильникова телефонна система за п 16, яка відрізняється тим, що П\_ВІД'ЄД перевищує П\_ЗНИЖ

Винахід стосується безпроводного зв'язку, зокрема, поглибленого способу здійснення безпроводного зв'язку як з паралельним доступом з кодовим ущільненням каналів (ПДКУ), так і з паралельним доступом з розподілом часу (ПДРЧ) у глобальній системі зв'язку з мобільними абонентами (GSM)

Безпроводний зв'язок з використанням паралельного доступу з кодовим ущільненням каналів (ПДКУ) являє собою наступну генерацію систем цифрового безпроводного зв'язку ПДКУ використовується, наприклад, у стильникових телефонних системах зв'язку і забезпечує вищу якість обслуговування завдяки більш ефективному використанню смуги радіочастот (РЧ), призначеної для телефонних розмов Крім того, ПДКУ забезпечує більш надійний, без замирань, обмін сигналами РЧ, ніж попередні системи і способи Головним стандартом для зв'язку з ПДКУ є стандарт IS-95 для безпроводного інтерфейсу, розроблений Telecommunication Industry Association (TIA) Крім загальних зазначених вище переваг, ПДКУ забезпечує можливість здійснювати м'яку передачу зв'язку, даючи абонентському пристрою (звичайно стильниковому телефону) змогу одночасно підтримувати кілька РЧ взаємозв'язків М'яка передача зв'язку підвищує імовірність того, що абонентський

пристрій підтримуватиме зв'язок, коли з зміною його місцезнаходження змінюється сукупність базових станцій, з якими він має зв'язок

Для поширення доступності послуг з ПДКУ бажано знижувати вартість запровадження безпроводних систем з ПДКУ Один з таких способів і систем описано у заявці 575413 від 20 12 1995 на патент США У цьому документі описано застосування мережі ПДКУ-GSM системою зв'язку з використанням IS-95 або подібного стандарту для безпроводного інтерфейсу разом телекомунікаційною мережею GSM Система GSM репрезентує попередню генерацію цифрових безпроводних систем зв'язку, у яких використовується безпроводний зв'язок з ПДРЧ (GSM-ПДРЧ) Така система дозволяє знизити вартість запровадження зв'язку з ПДКУ у регіонах, де вже існує телекомунікаційне обслуговування на базі GSM, оскільки уможливорює використання значної частини існуючої інфраструктури для здійснення зв'язку з ПДКУ

Можливість використання існуючої інфраструктури для ПДКУ дає змогу одночасно запроваджувати у одному регіоні системи ПДКУ разом GSM-ПДРЧ або системи з ПДКУ і інші існуючі системи Одночасна наявність у регіоні обслуговування з ПДКУ і інших систем дає певні переваги, зокрема

можливість запроваджувати ПДКУ у існуючій системі поступово, розтягуючи цим у часі витрати на впровадження. Крім того, стає можливим обмежене впровадження ПДКУ у зоні обслуговування у випадках, коли можливості існуючих систем не задовольняють попиту. Однак, для забезпечення повної мобільності абонентів системи з ПДКУ у зонах сумісного використання ПДКУ і попередньої системи зв'язку необхідно мати систему і спосіб перенесення зв'язку між двома типами обслуговування під час сеансу телефонного зв'язку. Оскільки мобільність є однією з головних переваг безпроводної системи зв'язку, дуже бажаним є створення системи і способу, які дозволяти б абонентському пристрою переводити зв'язок між ПДКУ і іншим типом стільникового телефонного обслуговування.

Задачею винаходу є створення поліпшеного способу і пристрою для переведення під час сеансу зв'язку (або іншої процедури) рівня радіоінтерфейса з модуляцією згідно з ПДКУ до модуляції згідно з ПДРЧ. У описаному втіленні винаходу кілька базових станцій (далі - БС), що, працюють згідно з стандартом GSM генерують пілот-сигнали маяка ПДКУ. Під час сеансу зв'язку абонентський пристрій виявляє пілот-сигнали, ПДКУ і повідомляє контролер БС про час виявлення і їх силу. Контролер базової станції (далі - КБС) ідентифікує пілот-сигнали ПДКУ від пілот-маяка ПДКУ і ініціює режим ПДКУ переведення зв'язку до GSM, генеруючи набір сигналів-повідомлень, які інструктують абонентський пристрій і приймальне обладнання інфраструктури GSM підготуватись до зміни рівня радіоінтерфейса. Абонентський пристрій відповідає тим, що приймає синхронізуючі дані від GSM і встановлює РЧ зв'язок з БС GSM, не перериваючи сеансу зв'язку.

Далі описано задачі, особливості і переваги винаходу з посиланнями на креслення з єдиною системою позначень.

Фіг 1 ілюструє стільникову телефонну систему, конфігуровану згідно з винаходом,

Фіг 2 містить блок-схему КБС згідно з одним з втілень винаходу

Фіг 3 містить часову діаграму, що ілюструє обмін сигналами у процесі переведення зв'язку згідно з одним з втілень винаходу

Далі наведено опис поліпшеного способу і пристрою для переведення рівня радіоінтерфейса з стільникового ПДКУ до стільникового GSM-ПДРЧ під час сеансу зв'язку (або іншої процедури). Як показано у описі, винахід стосується РЧ радіоінтерфейса, який працює згідно з стандартом IS-95, що визначає протокол безпроводного ПДКУ. Хоча винахід призначено для використання з такою модуляцією сигналу, він може бути корисним у інших протоколах паралельного доступу у різних діапазонах частот, включаючи (але не обмежуючись) діапазони 800 - 900 МГц і 1800 - 1900 МГц, а також у супутникових системах зв'язку. Описано також використання і передачу різних типів інформації, включаючи повідомлення, вимоги, накази, інструкції і команди. Зрозуміло, що мова йде про електронну репрезентацію цих повідомлень, вимог, наказів, інструкцій і команд, які породжуються електричними струмами, напругами, електромагні-

тною енергією або їх сполученнями. Крім того, опис містить посилання на різні системи, що виконують такі функції. У бажаному втіленні винаходу такі системи побудовано з використанням цифрових та аналогових напівпровідникових мікросхем, пов'язаних між собою провідним або електромагнітним зв'язком або їх сполученням. У інших випадках добре відомі системи ілюстровано блок-схемами. Це зроблено, щоб уникнути зайвого ускладнення опису.

Фіг 1 містить блок-схему безпроводної стільникової телефонної системи, конфігурованої згідно з винаходом. Базові трансверсні станції (БТС) 100 GSM і БТС 102 з ПДКУ розподілено у зоні обслуговування, а пілот-маяки 105 ПДКУ розташовано у зоні між БТС-GSM100 і БТС-ПДКУ102. Хоча пілот-маяки 105 показані окремо від БТС-GSM100, бажано (але не обов'язково) розміщувати їх у середині цих БТС. БТС-GSM100 мають зв'язок з контролером 104 базової станції GSM (КБС-GSM), а БТС-ПДКУ102 мають зв'язок з контролером 106 базової станції ПДКУ (КБС-ПДКУ). КБС-GSM104 і КБС-ПДКУ106 пов'язані з комутаторним центром для мобільних абонентів GSM (МКЦ-GSM) 108. У бажаному втіленні винаходу КБС-GSM104 і МКЦ-GSM108 працюють, як у існуючих стільникових телефонних GSM. Хоча описано систему з одним МКЦ-GSM108, винахід може бути використаний з багатьма МКЦ-GSM.

У наведеному втіленні КБС-ПДКУ106 також з'єднано з МКЦ-GSM108. Знаходячись у пункті А, абонентський пристрій 101 має двосторонній зв'язок з двома БТС-ПДКУ102 РЧ сигналами у вигляді "кадрів", які обробляються згідно з процедурами ПДКУ. Згідно з прийнятою термінологією РЧ сигнал, що передається від БТС-ПДКУ102 до абонентського пристрою 101, є сигналом "прямого каналу зв'язку", а РЧ сигнал зворотного напрямку - сигналом "зворотного каналу зв'язку". Крім того, наявність двостороннього зв'язку з двома або більше БТС-ПДКУ102 називають "м'якою передачею зв'язку". М'яка передача зв'язку відрізняється від "жорсткої передачі зв'язку", під час якої зв'язок з першою БС переривається до встановлення зв'язку з другою БС.

При обробці сеансу зв'язку відбувається обмін, як інформаційними, так і службовими сигналами. Інформаційні сигнали це інформація, якою обмінюються телефонні співрозмовники (абоненти) і яка може бути цифровою, тобто "вокодованим" голосом або іншою аудіоінформацією, а також може являти собою дані. Вокодований голос є певним чином закодованою цифровою голосовою інформацією, що потребує мінімуму цифрових даних для передачі голосу або аудіосигнала і може розглядатись як стиснена голосова інформація. Службові дані містять сигнали-повідомлення для конфігурування і керування різними системами, що беруть участь у обробці сеансу зв'язку. У бажаному втіленні винаходу інформаційні і службові сигнали, що проходять у обох напрямках прямими і зворотними каналами зв'язку, розрізняють за їх бітами у заголовках, які є у кожному кадрі даних і які визначають тип або наявність обох типів сигналів у кадрі. Фахівцям відомі способи обміну інформаційними і службовими сигналами між різними

іншими системами, показаними на фіг 1, включаючи спеціальні зв'язки для цих сигналів і використання проміжних, не показаних на фіг 1 систем

У бажаному втіленні винаходу БТС-ПДКУ102 фізично модулюють і передають РЧ сигнали загальном відповідно до стандарту IS-95 і, таким чином, генерують сигнали прямого каналу зв'язку, включаючи один або більше пілот-каналів, пейджерних каналів і синхронізуючих каналів, а також інформаційні канали для кожного телефонного або іншого сеансу зв'язку Крім того, пілот-маяки 105 передають один або більше сигналів прямого каналу, включаючи один або більше пілот-каналів Пілот-канали використовуються для ідентифікування БТС-ПДКУ102 і пілот-маяків 105 і дозволяють абонентському пристрою 100 визначати близькість до них вимірюванням сили сигналу У першому втіленні винаходу пілот-маяки 105 передають один або більше синхронізуючих і пейджерних каналів разом з одним або більше пілот-каналами, а у другому втіленні винаходу пілот-маяки 105 передають тільки пілот-канали

Пілот-канал бажано створювати прямою періодичною послідовною модуляцією пілотних даних кодом пілот-каналу і розширеним кодом, подібно до того, як це передбачено стандартом IS-95 Для кожного БТС-ПДКУ102 або пілот-маяка 105 розширюючий код має зумовлений часовий зсув відносно таких кодів для інших БТС-ПДКУ і пілот-маяків Зсув, призначений кожному БТС-ПДКУ102 і пілот-каналу 105 разом з інформацією про належність зсуву до БТС-ПДКУ102 або пілот-маяка зберігається у пілотній базі даних (ПБД), до якої має доступ МКЦ-ПДКУ106 і яку бажано у ньому розміщувати У бажаному втіленні винаходу ці часові зсуви синхронізовано з відомим еталоном, наприклад, стандартними сигналами часу GSM, використання яких добре відоме фахівцям Крім того, БС, розташовані поблизу кожного з пілот-маяка 105, також зберігаються-у ПБД або іншій базі даних, пов'язаній з ПБД перехресними посиланнями

Активований абонентський пристрій, який, однак, не здійснює телефонного сеансу зв'язку, знаходиться у стані чекання У цьому режимі абонентський пристрій 101 періодично виконує процедуру пошуку, під час якої відшукає пілот-канали ПДКУ у прямому каналі зв'язку від БТС-ПДКУ102 і пілот-маяків 105 ПДКУ Якщо виявлено пілот-канал, абонентський пристрій 101 намагається обробити відповідний синхронізуючий канал Якщо пілот-канал надійшов від БТС-ПДКУ102, синхронізуючий канал буде оброблений нормально Якщо він надійшов від пілот-маяка 105, синхронізуючий і пейджерний канали або повідомлять, що передавачем пілот-каналу є пілот-маяк 105, або відсутність таких каналів також повідомить абонентський пристрій 101 про те, що пілот-канал належить до пілот-маяка 105 Якщо жодного пілот-каналу не буде знайдено або єдиний виявлений пілот-канал належатиме пілот-маяку 105, абонентський пристрій 101 повернеться до або увійде у режим GSM-ПДРЧ У іншому випадку абонентський пристрій 101 перейде або увійде у режим ПДКУ

Як уже згадувалось, абонентський пристрій 101 виконує телефонний сеанс зв'язку у режимі

ПДКУ через двосторонній РЧ зв'язок з одною або більше БТС-ПДКУ102 Під час такого сеансу абонентський пристрій 101 продовжує пошук пілот-каналів як від сукупності БТС-ПДКУ102, з якими він має поточний зв'язок, так і від інших БТС-ПДКУ102 і пілот-маяків 105 У кожному пілот-каналі вимірюється сила сигналу У бажаному втіленні винаходу результат цих вимірів являє собою суму відношень енергії  $E_c$  пілот-сигналу на одиницю коду до прийнятої повної спектральної щільності (шуми і енергія)  $I_c$  для сукупності багатопроменних компонентів цього пілот-каналу Фахівцям відомі різні інші показники сили сигналу Багатопроменні компоненти - це "копі" сигналу прямого каналу, прийняті абонентським пристроєм 101, які відрізняються силою і часом і сумуються для подальшої обробки відомими способами

Якщо результат вимірювання сили пілот-сигналу вказує на існування однієї або більше певних умов, КБС-ПДКУ106 генерує ряд службових сигналів-повідомлень, які інструктують абонентський пристрій 101 встановити новий РЧ зв'язок з одним з БТС-ГСМ100 і продовжити обробку сеансу зв'язку через новий безпроводний зв'язок Крім того, КБС-ПДКУ106 інструктує, щоб ресурси, раніше зайняті обробкою сеансу у будь-якому БТС-ПДКУ102 і КБС-ПДКУ106 були вивільнені для обробки нового сеансу зв'язку або для іншої цілі Певна умова або умови, що примушують КБС-ПДКУ106 генерувати такі службові сигнали-повідомлення, різні для різних втілень винаходу і описані далі

Фіг 2 містить блок-схему КБС-ПДКУ106 і кілька БТС-ПДКУ102 згідно з одним з втілень винаходу КБС-ПДКУ106 і БТС-ПДКУ102 пов'язані провідним зв'язком, який у бажаному втіленні винаходу здійснено з'єднаннями типу T1 або E1, хоча можна застосувати інші типи зв'язку, включаючи мікрохвильовий Підсистема 200 взаємозв'язків ПДКУ має зв'язки з кількома БТС-ПДКУ102 Підсистема 200 також має зв'язок з процесором 202 керування сеансом зв'язку, контролером 203, підсистемою селекції, підсистемою 204 селекції і А-інтерфейсом 206 КБС Підсистема 200 слугує для адресування повідомлень і сигналів, що проходять між елементами системи, і у бажаному втіленні винаходу є асинхронною системою пересилання пакетів фіксованої довжини Система 210 вибору обробки і сервісу і А-інтерфейс пов'язані з МКЦ-ГСМ108 (фіг 1) Система 210 обмінюється інформаційними повідомленнями з МКЦ-ГСМ106, а А-інтерфейс 206 КБС обмінюється з МКЦ-ГСМ106 службовими сигналами У бажаному втіленні винаходу службові дані передаються між А-інтерфейсом 206 і МКЦ-ГСМ108 з використанням протоколу системи SS7ITU для передачі сигналів, що визначається протоколом А-інтерфейсу КБС і добре відомий фахівцям

У бажаному втіленні винаходу БТС-ПДКУ102 і системи МКЦ-ГСМ106 обмінюються інформаційними і службовими сигналами, використовуючи внутрішній протокол BSS, який передбачає обмін пакетами даних фіксованої довжини з іншими системами через підсистему 200 взаємозв'язків ПДКУ або безпосередньо від системи до системи Підсистема 200 виконує пересилання, використовуючи

адреси, що містяться у кожному з пакетів даних фіксованої довжини. Взагалі якщо перша система передає пакет даних до другої системи, вона закладає у пакет адресу цієї другої системи і спрямовує цей пакет до підсистеми 200 взаємозв'язків ПДКУ. Якщо системи суміжні, як, наприклад, підсистема 204 селекції і система 210 вибору обробки і сервісу, пакети даних можуть передаватись безпосередньо. Пакет фіксованої довжини може містити інформаційні або сигнальні дані, що визначаються бітами заголовка кожного пакета. Подібно до кадрів, що передаються у прямому та зворотному каналах, одне службове повідомлення може бути передано одним або більше пакетами даних.

Під час роботи КБС-ПДКУ106 процесор 202 керування сеансом зв'язку і А-інтерфейс КБС генерують службові повідомлення, які конфігурують КБС-ПДКУ106 і керують його роботою. Ці операції, включають призначення селекторів селекторної підсистеми 204 для обробки телефонного або іншого сеансу зв'язку. Ця обробка включає прийом кадрів від кожної з БТС-ПДКУ, яка у кожний момент має зв'язок з абонентським пристроєм 101, і селекцію одного з цих кадрів для подальшої обробки, заснованої на показниках якості, що містяться у кожному кадрі. Крім того, селектор створює кілька екземплярів кадру для передачі до абонентського пристрою 101 у прямому каналі зв'язку, і передає один екземпляр кадру до кожної БТС-ПДКУ102, що має зв'язок з абонентським пристроєм 101 уданий момент. Конфігурація і керування КБС-ПДКУ106 здійснюється А-інтерфейсом 206 і процесором 202 керування сеансом і включає призначення ресурсів для обробки сигналу у системах 210 вибору сервісу. Обробка, яку виконують ці ресурси, включає вокодування і пакетування інформаційних даних, адресованих до абонентського пристрою 101, і декодування повідомлень, переданих абонентським пристроєм 101 і одержаних селекторною підсистемою 204. Фіг 3 містить діаграму послідовності повідомлень, якими, згідно з винаходом, обмінюються різні системи з фіг 1 під час переведення абонентського пристрою 101 з обслуговування з ПДКУ до обслуговування у ГСМ-ПДРЧ. Кожна вертикальна лінія відповідає системі, позначеній на верхньому кінці лінії. Цими системами є абонентський пристрій 101, селекторна підсистема 204, процесор 202 керування сеансом зв'язку, система 210 вибору обробки і сервісу, А-інтерфейс 206, МКЦ-ГСМ108 і КБС-ГСМ104. Горизонтальні стрілки між вертикальними лініями визначають обмін повідомленнями між системами. Напрямок часу - зверху вниз, тобто вищі горизонтальні лінії передують нижчим. Повідомлення між абонентським пристроєм 101 і селекторною підсистемою 204 фактично проходять через БТС-ПДКУ102, хоча на фіг 3 для спрощення показано безпосередній зв'язок. Подібним чином повідомлення між МКЦ-ГСМ108 і БТС-ГСМ100 обробляються КБС-ГСМ104, але показані однією лінією.

Як уже відзначалось, під час нормального телефонного або іншого сеансу зв'язку абонентський пристрій 101 постійно шукає пілот-канали, що передаються від БТС-ПДКУ 102 або від пілот-маяка 105, і передає результат вимірювання сили пілот-сигналу до КБС-ПДКУ106, коли виникає будь-яка з

умов, описаних нижче. Кожний результат вимірювання сили, який надходить від абонентського пристрою 101, містить інформацію, що ідентифікує пілот-канал або пілот-канали, для яких виконувались вимірювання. Ця інформація може приймати різні форми, включаючи часовий зсув для кожного пілот-каналу, або значення індексу, яке буде інтерпретоване як КБС-ПДКУ, так і абонентським пристроєм 101. Існуючі способи і системи для використання результатів вимірювань сили описано у патенті США 5267261 від 30 11 1993.

У КБС-ПДКУ106 селекторна підсистема 204 приймає результат 300 кожного вимірювання сили пілот-сигналу і визначає джерело, тобто БТС-ПДКУ102 або пілот-маяк 105, використовуючи ПДБ, яка згідно з бажаним втіпленням винаходу знаходиться у контролері 203 селекторної підсистеми. Після прийому цих даних, які вказують на існування однієї з заздалегідь визначених умов, описаних далі, селекторна підсистема 204 ініціює переведення зв'язку передачею до А-інтерфейса 206 КБС відповідної команди 302. А-інтерфейс 206 КБС відповідає на вимогу переведення зв'язку передачею до МКЦ-ГСМ108 запиту 304 на переведення зв'язку, який містить ідентифікатори абонентського пристрою 101 і одного або більше КБС-ГСМ, коли абонентський пристрій 101 знаходиться поблизу, що виявляється за зсувом у базі даних зсувів, де зсуви розташовані у бажаному порядку. Згідно з відомими функціями МКЦ-ГСМ108, вимога 306 переведення зв'язку передається до однієї або більше КБС-ГСМ106, ідентифікованих у запиті 304, з визначенням прямого і зворотного каналів ГСМ-ПДРЧ у яких проходитьиме сеанс зв'язку. У відповідь КБС-ГСМ передають до МКЦ-ГСМ 108 підтвердження 308 переведення зв'язку і починає у зворотному каналі, ГСМ пошук сигналу від абонентського пристрою 101. Крім того, МКЦ-ГСМ108 відповідає на підтвердження 308 переведення зв'язку тим, що передає до А-інтерфейса 206 команду 310 на переведення зв'язку, у якій визначаються прямий і зворотний канали зв'язку ГСМ-ПДРЧ, через які має проходити сеанс зв'язку. У відповідь А-інтерфейс 206 пересилає до селекторної підсистеми 204 інформацію про прямий і зворотний канали ГСМ-ПДРЧ у відповіді 312 на вимогу переведення зв'язку. Селекторна підсистема 204 у команді 314 на переведення зв'язку передає цю інформацію до абонентського пристрою 101. Абонентський пристрій 101 відповідає на це переходом від режиму ПДКУ до режиму ГСМ-ПДРЧ, передає через зворотний канал ГСМ-ПДРЧ сигнал 317 і починає у прямому каналі пошук інформаційних і службових каналів від БТС-ГСМ 100. БТС-ГСМ 100 починає пошук у зворотному каналі сигналу 317 від абонентського пристрою 101 і, виявивши його, у прямому каналі ГСМ-ПДРЧ, призначеному для обслуговування сеансу зв'язку, передає до абонентського пристрою 101 сигнал 316 виявлення переведення зв'язку. Крім того БТС-ГСМ100 передає повідомлення 318 про завершення переведення зв'язку до МКЦ-ГСМ108, який у відповідь надсилає очищаюче повідомлення 320 B88MAP до А-інтерфейса 206 КБС. Після прийому повідомлення 320 А-інтерфейс 206 КБС ініціює послідовність дій для вивільнення ресурсів у КБС-ПДКУ106.

і БТС-ПДКУ102, раніше пов'язаних з сеансом зв'язу, для обробки іншого сеансу. Варто відзначити, що, згідно з бажаним втіленням винаходу, службові повідомлення, передані і прийняті МКЦ-ГСМ108 КБС-ГСМ104, відповідають звичайному режиму роботи цих систем. Згідно з описаним прикладом втілення винаходу абонентський пристрій 101 звертається до бази даних параметрів пілот-сигналу (БДПС), щоб визначити коли треба передати результат вимірювання сили до селекторної підсистеми 204 у КБС 106. БДПС містить список пілот-каналів, пов'язаних з ними категорій сукупностей пілот-каналів і порогових значень. Порог\_ДОДАвання (П\_ДОД), Порог\_ОБчислення (П\_ОБЧ), Порог\_ЗНИЖення (П\_ЗНИЖ) і Час\_ПЗНИЖ (Ч\_ПЗНИЖ) для пілот-сукупностей Категоріями сукупностей є Активна сукупність, Сукупність кандидатів, Сукупність сусідів і Залишкова сукупність. Активна сукупність містить пілот-канали від БТС-ПДКУ102, з якими було встановлено двосторонній зв'язок. Сукупність кандидатів містить пілот-канали, що не належать до Активної сукупності, але при прийомі мали виміряну силу вище П\_ДОД. Сукупність сусідів включає пілот-канали, які не входять до Активної сукупності або Сукупності кандидатів, але службовими повідомленнями від КБС-ПДКУ106 були визначені як можливі кандидати для передачі зв'язку. До Залишкової сукупності входять пілот-канали, що не увійшли у інші три сукупності. Параметрам П\_ДОД, П\_ОБЧ, П\_ЗНИЖ і Ч\_ПЗНИЖ спочатку надаються початкові значення, що зберігаються у абонентському пристрої 101. Ці параметри потім можуть змінюватися службовими повідомленнями від КБС-ПДКУ 106, причому П\_ЗНИЖ < П\_ДОД.

Використовуючи БДПС, абонентський пристрій надсилає до КБС-ПДКУ результати вимірювань сили сигналу, якщо виникає будь-яка з умов:

1) результат вимірювання сили пілот-каналу в Сукупності сусідів або Залишковій сукупності перевищує П\_ДОД,

2) результат вимірювання сили пілот-каналу, що належить до Сукупності кандидатів, перевищує цей показник для Активної сукупності на величину П\_ОБЧ + 0,5дБ, причому дані про силу пілот-каналу не надсилались з часу прийому останньої директиви на передачу зв'язку,

3) таймер передачі зв'язку, який працює у абонентському пристрої, досяг 0 і результат вимірювання сили пілот-сигналу не надсилався з часу останньої директиви на передачу зв'язку або директиви на подовжену передачу зв'язку, або

4) сила сигналу члена Активної сукупності була меншою П\_ЗНИЖ протягом інтервалу Ч\_ПЗНИЖ.

Отже, переходячи з пункту А до пункту Б, абонентський пристрій 101 виявляє пілот-канал від пілот-маяка 105, який має більшу силу завдяки скороченню відстані або зникненню перешкоди. Коли результат вимірювання сили пілот-каналу від пілот-маяка 105 уперше стає більшим за Т\_ADD, абонентський пристрій 101 додає цей пілот-канал до Сукупності кандидатів і надсилає результат вимірювання до КБС-ПДКУ106. Після цього, якщо результат вимірювання сили пілот-каналу підвищується до значення, яке на Т\_COMP + 0,5дБ пе-

ревищує силу сигналу від БТС-ПДКУ102, з якою підтримується РЧ зв'язок, абонентський пристрій 101 вдруге передає до КБС-ПДКУ104 результат вимірювання сили. Якщо у пілот-каналі під час переходу з пункту А у пункт Б сила пілот-сигналу від однієї або більше БТС-ПДКУ впаде нижче Т\_DROP протягом інтервалу Т\_TDROP, абонентський пристрій 101 також надішле результат вимірювання сили сигналу.

Після одержання результату вимірювання сили пілот-сигналу КБС-ПДКУ106 визначає джерело, тобто БТС-ПДКУ102 або пілот-маяк 105, використовуючи ідентифікуючу інформацію і ПБД, згадані вище. У першому втіленні винаходу КБС-ПДКУ веде моніторинг вимірювань сили пілот-сигналу для перевірки того, що сила пілот-каналу від пілот-маяка 105 на 0,5дБ + Т\_COMP перевищує силу пілот-каналу у Активній сукупності. Якщо це так, КБС-ПДКУ ініціює переведення зв'язку і його обслуговування до ГСМ. Хоча, згідно з першим втіленням, переведення зв'язку до ГСМ відбувається трохи передчасно, цим відвертається помітне погіршення зв'язку перед цим переведенням і поліпшується якість обслуговування. Таке втілення стає особливо ефективним, коли зони обслуговування системи з ПДКУ і ГСМ збігаються і тому обслуговування ГСМ можна одержати у момент ініціювання переведення зв'язку.

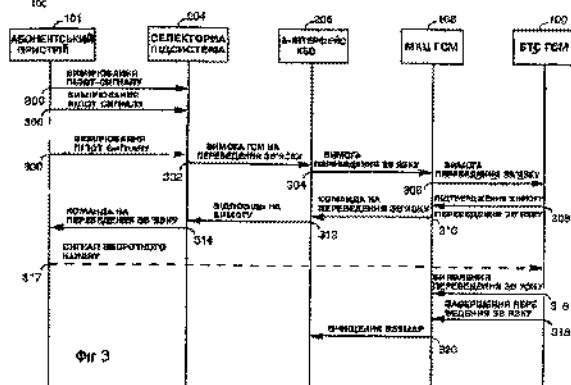
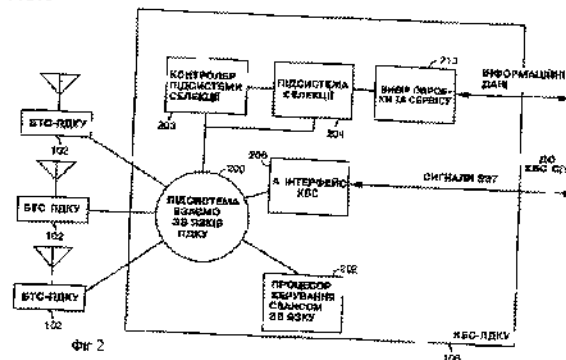
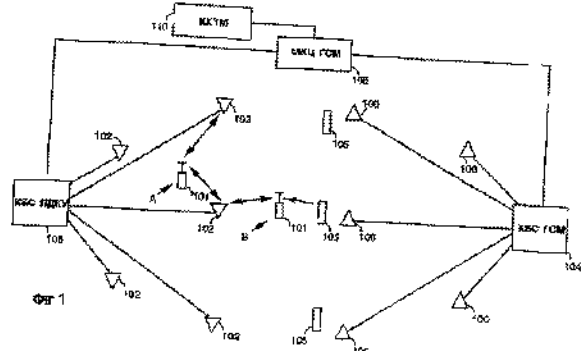
У другому втіленні винаходу КБС-ПДКУ веде моніторинг вимірювань сили пілот-сигналу для перевірки того, що сила останнього пілот-каналу Активної сукупності від БТС-ПДКУ102 нижча за П\_ЗНИЖ протягом інтервалу Ч\_ПЗНИЖ. Якщо це встановлено, КБС-ПДКУ ініціює переведення зв'язку до ГСМ, як це було описано. Це втілення є ефективним, коли бажано забезпечувати обслуговування з ПДКУ якомога довше перед переведенням зв'язку до ГСМ. Третє втілення винаходу також передбачає ініціювання процедури переведення зв'язку тоді, коли сила останнього пілот-каналу Активної сукупності від БТС-ПДКУ102 стає нижчою за П\_ЗНИЖ протягом інтервалу Ч\_ПЗНИЖ, однак, пілот-маяки не використовуються і, отже, вимірювання для пілот-каналів від пілот-маяка 105 не здійснюється. Таке втілення можна використати, коли встановлення пілот-маяків 105 неможливе.

У ще одному втіленні винаходу абонентський пристрій 101 використовує додатковий параметр Порог\_ВІД'єднання (П\_ВІД'єд), який також зберігається у БДПС. Як і інші параметри, згадані вище, початкове значення параметра П\_ВІД'єд зберігається у абонентському пристрої, але може бути змінено сигналами від КБС-ПДКУ106. У першому втіленні винаходу з використанням П\_ВІД'єд КБС-ПДКУ106 повідомляє абонентський пристрій 101 про те, що результат вимірювання сили пілот-сигналу показав перевищення значення П\_ДОД пілот-каналом від пілот-маяка 105. Після цього абонентський пристрій 101 записує у БДПС значення пілот-каналу від пілот-маяка і надсилає результат 300 вимірювання сили, коли сила прийнятого пілот-каналу перевищує П\_ВІД'єд. Приймаючи цей результат, КБС-ПДКУ106 ініціює переведення зв'язку до ГСМ-ПДРЧ, як це було описано. У цьому втіленні винаходу П\_ВІД'єд > П\_ДОД.

ваючи телефонного сеансу зв'язку. Це дозволяє абоненту користуватися перевагами обслуговування з ПДКУ тоді, коли це особливо потрібно, водночас зберігаючи мобільність, забезпечену такою ж системою. Крім того, описані спосіб і система забезпечують запровадження обслуговування з ПДКУ у існуючій інфраструктурі ГСМ з малими змінами у ній або зовсім без них завдяки тому, що команди і відповіді ГСМ, потрібні для цього, є тими, що уже використовуються у існуючих ГСМ у процесі внутрішнього переведення або жорсткої передачі зв'язку. Це зводить до мінімуму вартість і робить високоефективним запровадження обслуговування з ПДКУ.

Використовуючи різні варіанти переведення зв'язку, описані вище, можна забезпечити безпровідне обслуговування з ПДКУ у телекомунікаційній мережі GSM з використанням процедур GSM-ПДКУ, причому користувач зможе переходити від одного типу обслуговування до іншого, не перериваючи зв'язку.

Отже, описано спосіб і система, що забезпечують співіснування безпроводних обслуговування з ПДКУ і обслуговування у ГСМ-ПДРЧ. Для фахівця очевидними є можливі інші втілення винаходу. Описи втілень, наведені вище, лише ілюструють винахід і є прикладами, що ніяким чином не обмежують винаходу, об'єм якого визначено Формулою



вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216-32-71