



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **19600** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
H04B 3/54

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ДРОВО-БЕЗДРОВОТА СИСТЕМА ЗВ'ЯЗКУ

1

2

(21) u200607784

(22) 11.07.2006

(24) 15.12.2006

(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.

(72) Жуйков Валерій Якович, Розвадовський Андрій Федорович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Дрово-бездротова система зв'язку, що містить електричні дроти, які використовувалися як шини для передачі даних, електричні розетки для підк-

лючення Power Line адаптерів, за допомогою яких пристрої включені в загальну шину, яка **відрізняється** тим, що в систему зв'язку введені адаптивні фільтри, які включені безпосередньо в шину даних на ділянках, де є великий рівень перешкод або де відбувається випромінювання корисного сигналу, регенератори, що включені через електричні розетки на ділянках, де сигнал має найбільш сильне ослаблення, і бездротові адаптери, підключені відповідно до пристроїв, з якими встановлено бездротовий зв'язок.

Корисна модель відноситься до систем зв'язку й може бути використана для обміну інформацією через лінії електроживлення.

Відомі різні варіанти систем передачі інформації через лінії електроживлення, які використовуються для організації елемента мережі доступу в Інтернет, для побудови локальних обчислювальних мереж, а також для побудови інформаційних мереж для об'єднання побутової електроніки з можливістю централізованого керування. Перевага даної технології полягає в поширеності електричних мереж, відсутності додаткових витрат на спорудження ліній зв'язку, надійності, обумовленій фізичною міцністю ліній електропередач, типом використовуваної модуляції [1].

При передачі даних по лініях електроживлення використовується OFDM-модуляція, при якій сигнал ділиться на безліч потоків з меншою швидкістю, які передаються потім одночасно на декількох різних частотах (піднесучих), які є ортогональними, що уможливило демодуляцію модульованих коливальних навіть в умовах часткового перекриття смуг окремих несучих. Крім того, частотно-виборче загасання середовища поширення або вузькосмугова перешкода в каналі блокує тільки деякі що піднесуть, а не весь сигнал, що досить легко може бути скоректовано алгоритмом вибору значень, що піднесуть. Основними достоїнствами OFDM-модуляції є зменшення кількості перехресних перешкод при передачі й забезпечення високої стійкості до межсимвольної інтерференції [2].

Найбільш близькою до корисної моделі, що заявляється, по технічній сутності, є локальна мережа, побудована на лініях електроживлення, що складається з електричної шини, по якій здійснюється живлення пристроїв і передача даних усередині мережі, пристроїв для захисту від стрибків струму й напруги й мережні фільтри. Електричні прилади приєднуються в мережу через штепсельні розетки, через які здійснюється обмін даних між ними й локальною мережею [3].

Однак у ряді випадків, коли з яким-небудь пристроєм не можна організувати обмін інформацією з ліній електроживлення, пропонується частково передавати дані безпосередньо по електричним дротом, а там, де це неможливо, здійснити бездротовий обмін інформацією між локальною мережею й даним пристроєм. При цьому електричні дроти будуть виступати як прийнятно-передавальна антена, для посилення сигналу якої використовуються спеціальні приємопередавачі.

В основу корисної моделі поставлена задача розширення зони покриття локальної мережі, організованої по лініях електроживлення, шляхом організації дрово-бездротової системи зв'язку.

Поставлена задача вирішується тим, що в системі зв'язку, що включає в себе електричні дроти, які використовувалися в якості шини для передачі даних, електричні розетки для підключення Power Line адаптерів, за допомогою яких пристрої (наприклад, комп'ютери, принтери, сканери, побутова техніка и т.д.) включені в загальну шину, введені

(19) **UA** (11) **19600** (13) **U**

адаптивні фільтри і, які включені безпосередньо в шину даних на ділянках, де є великий рівень перешкод або де відбувається випромінювання корисного сигналу, регенератори включені через електричні розетки на ділянках, де сигнал випробовує найбільш сильне ослаблення, і бездротові адаптери, підключені до відповідних пристроїв, з якими встановлено бездротовий зв'язок.

У порівнянні із прототипом у запропонованому технічному рішенні новим є то, що уведено адаптивні фільтри, які крім підвищення завадостійкості переданого сигналу за рахунок блокування що піднесуть OFDM модульованого сигналу, які випробовують сильне загасання через властивості середовища або наявності вузькосмугових перешкод, аналізують наведення, створювані іншими випромінювачами, що працюють у тім же діапазоні частот, і виключають піднесучі з відповідними частотами, тим самим підвищуючи електромагнітну сумісність всієї системи в цілому; бездротові адаптери для організації прийому-передачі сигналу, випромінюваного електричними проводами, а також регенератори для посилення й ретрансляції прийнятого сигналу безпосередньо в самій локальній мережі.

Де властивість запропонованої дротово-бездротової системи зв'язку є новою, оскільки в прототипі між пристроями передбачається тільки дротовий зв'язок або зв'язок через оптичний інтерфейс. У силу цього зона покриття даної мережі обмежена областю розташування дротів. Застосування адаптивних фільтрів для фільтрації OFDM-модульованого сигналу, бездротових адаптерів для підключення пристроїв до мережі й регенераторів для посилення й ретрансляції прийнятого сигналу безпосередньо в самій локальній мережі дозволяє розширити зону покриття локальної мережі, організованої по лініях електроживлення.

На схемі представлена схема дротово-бездротової системи зв'язку, що пропонується (див. Фіг.1, Фіг.2).

Дротово-бездротова система зв'язку складається з електричних дротів 1, використовуваних як шина для передачі даних, електричних розеток 2 для підключення Power Line адаптерів 3, за допомогою яких пристрої 4 (наприклад, комп'ютери, принтери, сканери, побутова техніка і т.д.) включені в загальну шину, адаптивних фільтрів 5, які включені безпосередньо в шину даних на ділянках, де є великий рівень перешкод або де відбувається випромінювання корисного сигналу, регенераторів 6, включених через електричні розетки на ділянках, де сигнал випробовує найбільш сильне

ослаблення, і бездротових адаптерів 7, які підключені до відповідних пристроїв, з якими встановлено бездротовий зв'язок.

Пропонована дротово-бездротова система зв'язку працює в такий спосіб.

Обмін інформацією між пристроями здійснюється по електричним дротам з використанням технології Power Line. У тих випадках, коли доступ електричних дротів до якого-небудь пристрою ускладнений або між розглянутою локальною мережею й пристроєм перебуває трансформатор, що не дозволяє організувати дротовий зв'язок, корисний сигнал, проходячи через адаптивні фільтри, які вирізують із його спектра що піднесуть, що випробовують сильне ослаблення через вплив перешкод у дротах, через частоті но-виборчі властивості самих дротів, через наведення, створюваних іншими випромінювачами, що працюють у тім же частотному діапазоні, передається за рахунок випромінювання, створюваного електричними дротами при передачі даних по них. Випромінюваний сигнал приймається бездротовим адаптером, обробляється їм і надходить безпосередньо на вхід пристрою.

За рахунок того, що крім перешкод, що існують у самих дротах, адаптивні фільтри аналізують наведення, створювані іншими випромінювачами, що працюють у тім же частотному діапазоні, що дротово-бездротова система зв'язку, і вирізують що піднесуть, співпадаючі із частотами наведень, вдається забезпечити електромагнітну сумісність із іншими системами зв'язку.

З урахуванням принципу взаємності електричні дроти можуть виступати і як прийомна антена. У цьому випадку сигнал із пристрою передається через адаптер і приймається дротами, які в цьому випадку виступають як прийомна антена. Для посилення прийнятого сигналу використовуються регенератори, які потім передають його в мережу іншим пристроям.

Джерела інформації:

1 Potential Interference from Broadband over Power Line (BPL) Systems to Federal Government Radiocommunications at 1,7 - 80 MHz /NTIA Report 04-413 - April 2004. - <http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/fccfilings/2004/bpl/>.

2 Филимонов А. Алгоритмы модуляции технологий xDSL - <http://mt-810.narod.ru/telecom/telecom.html>.

3. Патент W02006/039657 A1 США, МКИ H04B 3/54 Power Line Local Network. William Hamburg, Keith E. Moore (USA). - Заявлено 30.09.2004. Опубл. 13.04.2006.

