



УКРАЇНА

(19) UA (11) 92915 (13) C2
(51) МПК (2009)
H04B 1/69

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ПЕРЕДАВАННЯ ТА ПРИЙМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ ШИРОКОСМУГОВИХ СИГНАЛІВ, ЩО ФОРМУЮТЬСЯ ПРОЦЕСАМИ ЗІ ЗМІННИМИ ІМОВІРНІСНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

1

2

(21) а200801274
(22) 01.02.2008
(24) 27.12.2010
(46) 27.12.2010, Бюл.№ 24, 2010 р.
(72) МЕЛЬНИЧУК СТЕПАН ІВАНОВИЧ, КОЗЛЕНКО МИКОЛА ІВАНОВИЧ
(73) МЕЛЬНИЧУК СТЕПАН ІВАНОВИЧ, КОЗЛЕНКО МИКОЛА ІВАНОВИЧ
(56) UA 81017 C2; 26.11.2007
UA 77083 C2; 15.10.2006
US 4633490; 30.12. 1986
US 6483867 B1; 19.11.2002
RU 2185020 C1; 10.07.2002

RU 2262802 C1; 20.10.2005

(57) Спосіб передавання та приймання інформації, при якому використовують широкосмугові сигнали, ентропія розподілу ймовірностей станів яких поставлена у відповідність до елементів інформаційного повідомлення, який відрізняється тим, що при передаванні і прийманні інформації використовують широкосмугові випадкові сигнали, форма розподілу ймовірностей, значення дисперсії, середнього квадратичного відхилення, центральних моментів яких поставлені у відповідність до елементів інформаційного повідомлення.

Винахід належить до систем передачі інформації і може бути використаний для передавання і приймання дискретних та неперервних інформаційних повідомлень за допомогою сигналів з розширеним спектром.

Відомий спосіб передавання та приймання інформації за допомогою широкосмугових сигналів, для реалізації якого використовують багаточастотні сигнали, які є сукупністю певної кількості гармонійних складових, амплітуди і фази яких визначаються у відповідності до символів інформаційного повідомлення [Варакин Л. Е. Системы связи с шумоподобными сигналами - М.: Радио и связь, 1985. - С.34].

Основним недоліком такого способу є необхідність використання значної кількості окремих частотних каналів для отримання великої бази сигналів, що суттєво ускладнює апаратну реалізацію.

Відомий також спосіб передавання та приймання інформації, при якому вводять псевдовипадкові або псевдошумові двійкові послідовності в сигнал, що передається модулятором і видаляють їх із сигналу, який приймається демодулятором. [Скляр Бернард. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд. 2-е, испр.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. - С.745]. Суть способу полягає в тому, що здійснюють накладання вузькосмугового сиг-

налу інформаційного повідомлення на широкосмугові псевдовипадкові послідовності для розширення спектру при передаванні. Для виділення інформаційного повідомлення із широкосмугового сигналу, при прийманні, визначають значення взаємкореляційної функції прийнятого сигналу та взірця псевдовипадкової послідовності, який зберігається на стороні приймання.

Проте, такий спосіб передбачає детермінованість псевдовипадкових послідовностей а отже й необхідність збереження взірців форми цих послідовностей на стороні приймання у кореляторі. Також, цей спосіб не передбачає безпосереднє передавання неперервних сигналів. Крім того, недоліком такого способу є необхідність використання високопродуктивних цифрових або аналогових пристроїв кореляції для можливості роботи з сигналами з великою базою, що значно ускладнює технічну реалізацію.

Найбільш близьким за технічною суттю до винаходу, що заявляється, є спосіб передавання та приймання інформації на основі широкосмугових сигналів, що формуються процесами зі змінною ентропією розподілу ймовірностей станів [Пат. №81017 Україна, МПК(2006) H04B1/69. Спосіб передавання та приймання інформації / Мельничук С.І., Козленко М.І. (Україна); Заявлено 19.09.2005; Опубл. 26.11.2007, Бюл. №19]. Суть способу полягає у тому, що при формуванні широ-

(19) UA (11) 92915 (13) C2

космугових сигналів використовують випадкові процеси, ентропію розподілу ймовірностей станів яких ставлять у відповідність до символів інформаційного повідомлення. При прийманні проводять обробку прийнятого сигналу. Обробка полягає у статистичному оцінюванні ентропії його послідовних фрагментів, що відповідають символьним інтервалам повідомлення, з подальшим прийняттям рішення щодо дискретного значення прийнятого інформаційного символу.

Проте, використання лише ентропійної характеристики не дає повної картини випадкового процесу, що звужує область застосування цього способу.

В основу винаходу - Спосіб передавання та приймання інформації на основі ширококосмугових сигналів, що формуються процесами зі змінними ймовірнісними характеристиками - поставлена задача розробки нового способу передавання інформації шляхом використання однієї або декількох сумісно ймовірнісних характеристик випадкових процесів при формуванні ширококосмугових сигналів, що для малого співвідношення сигнал/завада, дозволяє забезпечити покращення завадостійкості, інформаційної, енергетичної ефективності тощо. У якості таких характеристик використовують розподіл ймовірностей станів, дисперсію, середнє квадратичне відхилення та центральні моменти різних порядків.

Вирішення поставленої задачі стає можливим завдяки тому, що значення однієї або декількох одночасно ймовірнісних характеристик випадкових процесів ставлять у відповідність до символів інформаційного повідомлення, яке передається і ці випадкові процеси використовують для формування ширококосмугових сигналів.

Значення ймовірнісної характеристики стаціонарних процесів незадіяного інформаційного каналу прямує до постійної величини, яка залежить від характеристик завад середовища в якому розташований канал. В процесі передавання сигналу, що сформований на основі випадкового процесу зі змінною характеристикою відбувається зміна результуючого значення характеристики на виході інформаційного каналу. На основі аналізу такої зміни здійснюють виділення корисної інформації із ширококосмугового сигналу на стороні приймання.

В результаті запропоновано спосіб, у якому розширення спектру сигналів при передаванні здійснюють за допомогою випадкового процесу, значення однієї або кількох ймовірнісних характеристик якого ставлять у відповідність до символів інформаційного повідомлення, а приймання здійснюють шляхом статистичного оцінювання значення цих характеристик. Це дозволяє покращити кількісні та якісні характеристики систем обміну даними.

Суть винаходу пояснюється тим, що для передавання та приймання інформації, в якості носія

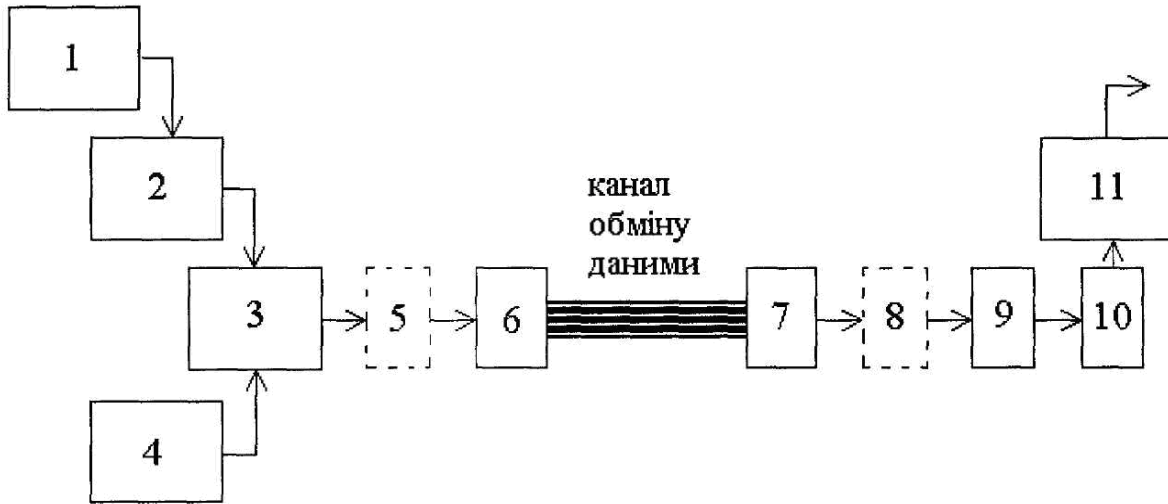
використовують ширококосмугові сигнали сформовані на основі процесів, значення ймовірнісних характеристик яких поставлено у відповідність до символів інформаційного повідомлення.

Спосіб здійснюють таким чином.

Для передавання інформації від джерела 1 використовують каналний кодер 2, який здійснює завадостійке кодування, після чого сигнал подають на модулятор ймовірнісних характеристик 3, крім того на цей же пристрій подають ширококосмуговий формуючий сигнал від джерела ширококосмугового процесу 4 (див. Фіг.). Форма ширококосмугового формуючого процесу може бути як випадкова, так і детермінована або псевдовипадкова. Розширення спектру проводять шляхом накладання сигналу з каналного кодера 2 на ширококосмуговий процес з пристрою 4, таким чином, що значення обраних ймовірнісних характеристик ширококосмугового процесу протягом заданих проміжків часу - символічних інтервалів, ставлять у відповідність до символів повідомлення. Сформований у такий спосіб сигнал подають у канал. В разі необхідності передавання такого сигналу через канал, смуга пропускання якого лежить значно вище частотного складу сигналу (що має місце, наприклад, у радіоканалах) здійснюють подальшу модуляцію сигналу в модуляторі 5. Додаткову модуляцію здійснюють з метою переносу спектру сигналу на необхідну частоту на основі будь-якого з відомих способів модуляції як синусоїдних модульованих сигналів так і імпульсних типів модуляції. Сформований сигнал після проходження через пристрій узгодження (наприклад, підсилювач потужності) 6 подають у канал обміну даними.

Отриманий з каналу обміну даними сигнал після проходження через пристрій узгодження 7, подають на пристрій демодуляції 8, який працює згідно обраного способу кінцевої модуляції (в разі її застосування). Після чого ширококосмуговий сигнал, що містить інформаційне повідомлення, подають на демодулятор ймовірнісних характеристик 9, в якому реалізують статистичне оцінювання значень обраних ймовірнісних характеристик. Отримані значення апостеріорної статистичної оцінки подають на детектор 11 в якому проводять порівняння оцінок з порогом і приймають рішення щодо прийнятого каналного символу. Такий підхід дозволяє відмовитись від необхідності збереження опису формуючого ширококосмугового сигналу на стороні приймання. Після каналного декодування у пристрої 11 отримують сигнал інформаційного повідомлення.

Також, слід відмітити, що для реалізації кодового розділення каналів обміну даними, які використовують єдине середовище, інформаційне повідомлення перед формуванням ширококосмугового сигналу додатково кодують за допомогою системи ортогональних кодів.



Фіг.