



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47836 (13) A

(51) B H04J3/00, H04L5/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ЧАСОВОГО УЩІЛЬНЕННЯ ВУЗЬКОСМУГОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ КАНАЛІВ

1

2

(21) 2001106762

(22) 03 10 2001

(24) 15 07 2002

(46) 15 07 2002, Бюл. № 7, 2002 р.

(72) Слюсар Вадим Іванович

(73) Слюсар Вадим Іванович

(57) 1 Спосіб часового ущільнення вузькосмугових каналів зв'язку, який полягає в тому, що весь часовий інтервал розбивають на фіксовані часові інтервали, які, в свою чергу, розбивають на підінтервали, кожен з яких відводять для передачі частки багатоімпульсного кодового повідомлення, сформовані у відведених часових інтервалах імпульси далі каналізують до приймача повідомлення, у приймачі здійснюють аналого-цифрове перетворення імпульсних сигналів, після чого за отриманими цифровими напругами здійснюють декодування інформаційного повідомлення шляхом порівняння амплітуд імпульсів у кожному з підінтервалів з встановленим порогом, який відрізняється тим, що у передавачі рознесення імпульсних сигналів багатоімпульсного кодового повідомлення у часі здійснюють з урахуванням їх подальшого надрелеївського розрізнення, обвідну кожного з імпульсних сигналів формують у відповідності до встановленого закону її зміни, при цьому кожному з імпульсів багатосигнального пакета відводять фіксовану позицію у часі, яка має бути відома на приймальній стороні, у приймачі для декодування інформаційного повідомлення по M відлікам цифрових напруг сигналів здійснюють вимір амплітуд кожного з M

імпульсів багатоімпульсного пакета за формулами

$$\tilde{a}_i = \frac{\det_i}{\det},$$

де  $m = 1, 2, \dots, M$ 

$$\det = \begin{vmatrix} K(s_1 - z_1) & K(s_1 - z_2) & K(s_1 - z_3) & \dots & K(s_1 - z_M) \\ K(s_2 - z_1) & K(s_2 - z_2) & K(s_2 - z_3) & \dots & K(s_2 - z_M) \\ K(s_3 - z_1) & K(s_3 - z_2) & K(s_3 - z_3) & \dots & K(s_3 - z_M) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ K(s_M - z_1) & K(s_M - z_2) & K(s_M - z_3) & \dots & K(s_M - z_M) \end{vmatrix},$$

де

$\det_m$  - частковий визначник, отриманий з  $\det$  заміною відповідного стовпчика вектором вільних членів  $[B] = [U_1 U_2 U_3 \dots U_M]^T$ ,

M - кількість імпульсів в інформаційному повідомленні,

$U_n$  - n-й з M залучених для обробки відліків аналого-цифрового перетворювача (АЦП),

$K(s_m - z_m)$  - нормована дискретна обвідна імпульсного сигналу для m-го відліку АЦП,

$S_m$  - порядковий номер відліку АЦП в періодах дискретизації,

$Z_m$  - відоме місцезнаходження m-го імпульсу у часі в періодах дискретизації АЦП,  $m \in [1, M]$ .

Винахід відноситься до техніки електрозв'язку і може бути використаний в модемних лініях зв'язку та інших телекомунікаційних системах, які застосовують імпульсний метод кодування інформації.

Відомі методи імпульсно-часового кодування сигналів за допомогою лінійних кодів, які отримали назву NRZ, RZ, AMI, тощо. Зокрема метод NRZ (NonReturn to Zero) полягає в біполярному імпульсному кодуванні, коли сигналу високого рівня відповідає "1", а низького - "0".

Найбільше поширення серед лінійних кодів отримали дворівневі лінійні коди з подвійною швидкістю передачі 1B2B (перетворення групи із одного дворівневого символу в групу із двох дворівневих символів), які мають високу завадозахищеність.

Найбільш близьким за сутністю до винаходу, що заявляється, є багатоімпульсне кодування за кодом Манчестер [1]. Сутність способу-прототипу полягає в тому, що весь часовий інтервал завбач-

(13) A

(11) 47836

(19) UA

ливо розбивають на фіксовані часові інтервали, які в свою чергу розбивають на підінтервали, кожен з яких відводять для передачі частки багатоімпульсного кодованого повідомлення, сформовані у відведених часових інтервалах імпульси в подальшому каналізують до приймача повідомлення, у приймачі здійснюють аналого-цифрове перетворення імпульсних сигналів, після чого за отриманими цифровими напругами здійснюють декодування інформаційного повідомлення шляхом порівняння амплітуд імпульсів у кожному з підінтервалів з встановленим порогом

Для коду Манчестер передбачено два часових підінтервали надходження імпульсу в першому півінтервалі відповідає "1", а в другому - "0", тобто встановлена однозначна відповідність між послідовністю чередування імпульсів в середині тактового інтервалу і кодовою комбінацією інформаційного повідомлення

Недоліком такого підходу є те, що для підвищення пропускної здатності каналів зв'язку необхідно корегувати довжину імпульсів та період їх спливання у часі, що вимагає розширення смуги пропускання каналу зв'язку. Такий підхід пов'язаний з необхідністю постійного оновлення фізичних каналів зв'язку й відкидає можливість застосування розгалужених на сьогоднішній день вузько-смугових ліній обміну інформацією

З урахуванням сказаного, технічне завдання, вирішуване заявленим винаходом полягає в забезпеченні можливості підвищення пропускної здатності каналів зв'язку без розширення їх смуги пропускання

Сутність винаходу полягає в тому, що в передавачі рознесення імпульсних сигналів багатоімпульсного кодованого повідомлення у часі здійснюють з урахуванням їх подальшого надрелеївського розрізнення, а огинаючи кожного з імпульсних сигналів формують у відповідності до встановленого закону її зміни, при цьому кожному з імпульсів багатосигнального пакету відведено фіксовану позицію у часі, яка має бути відома на приймачі-

ній стороні, у приймачі для декодування інформаційного повідомлення здійснюють вимір амплітуд кожного з  $M$  імпульсів багатоімпульсного пакету за формулами

$$\hat{a}_m = \frac{\det_m}{\det},$$

$$\text{де } m = 1, 2, \dots, M$$

$$\det = \begin{vmatrix} K(s_1 - z_1) & K(s_1 - z_2) & K(s_1 - z_3) & \dots & K(s_1 - z_M) \\ K(s_2 - z_1) & K(s_2 - z_2) & K(s_2 - z_3) & \dots & K(s_2 - z_M) \\ K(s_3 - z_1) & K(s_3 - z_2) & K(s_3 - z_3) & \dots & K(s_3 - z_M) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ K(s_M - z_1) & K(s_M - z_2) & K(s_M - z_3) & \dots & K(s_M - z_M) \end{vmatrix},$$

$\det_m$  - частковий визначник, отриманий з  $\det$  заміною відповідного стовпчика вектором вільних членів  $[B] = [U_1 \ U_2 \ U_3 \ \dots \ U_M]^T$ ,

$M$  - кількість імпульсів в інформаційному повідомленні,

$U_n$  -  $n$ -й з  $M$  залучених для обробки відліків аналого-цифрового перетворювача (АЦП),

$K(s_m - z_m)$  - нормована дискретна огинаюча імпульсного сигналу для  $m$ -го відліку АЦП,

$S_m$  - порядковий номер відліку АЦП в періодах дискретизації,

$z_m$  - відоме місцезнаходження  $m$ -го імпульсу у часі в періодах дискретизації АЦП,  $m \in [1, M]$

В заявленому способі точність виміру амплітуди імпульсних сигналів при заданій функції зміни огинаючої залежить від рознесення імпульсів у часі та відношення сигнал / шум

З метою підвищення пропускної здатності системи зв'язку в передавачі додатково може здійснюватись амплітудне кодування інформації, коли дискретним значенням величини амплітуди ставиться у відповідність та чи інша кодова комбінація інформаційного повідомлення

Джерела інформації

1. Модем от А до Я - [http://www.modem.od.ua/lib/lib\\_bookmodem.html](http://www.modem.od.ua/lib/lib_bookmodem.html) - прототип

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

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

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ "Міжнародний науковий компет"

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

(044) 216 – 32 – 71