

## РЕГЕНЕРАЦІЯ РОЗШИРЮВАЛЬНОГО СИГНАЛУ В ПРИСТРОЇ КОРЕЛЯЦІЙНОЇ ОБРОБКИ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

Запропоновано структурну схему пристрою кореляційної обробки сигналу, для якого була використана процедура розширення спектру розширювальним сигналом з вмонтованими у нього послідовностями Баркера. Схема забезпечує регенерацію розширювального сигналу та завдяки цьому надійне виділення інформаційного сигналу.

**Ключові слова:** розширювальний сигнал, послідовність Баркера, кореляційна обробка.

### *Abstract*

The block diagram of the signal correlation processing device is proposed, for which the procedure of spreading the spectrum by an expansion signal with Barker sequences built into it was used. The circuit provides regeneration of the expansion signal and thus reliable allocation of the information signal.

**Keywords:** expansion signal, Barker sequence, correlation processing.

### Вступ

У приймальних пристроях систем, в яких застосовується розширення спектру сигналу методом прямої послідовності [1], ключовим моментом є створення умов для забезпечення точної відповідності між структурами переданого розширювального сигналу та згенерованого у пристрої кореляційної обробки. Зазначена невідповідність може бути результатом спотворення структури розширювального сигналу у процесі його проходження каналом передачі. Якщо ж відповідність має місце, то в процесі обробки автокореляційна функція (АКФ) досягає свого можливого максимуму і, як наслідок, суттєво зростає надійність фіксації числових позицій цифрового сигналу через покращення співвідношення сигнал/шум. У протилежному випадку зменшується ефективність кореляційної обробки та виникає необхідність збільшення енергії сигналу на передачі. Наслідок – погіршення конфіденційності.

В роботі [2] запропоновано «вбудовувати» в тактові позиції розширювального сигналу  $n$ -мірні послідовності Баркера. Унікальні властивості автокореляційної функції цих послідовностей забезпечують точну регенерацію структури вхідного розширювального сигналу у приймальному пристрої.

Метою даної роботи є обґрунтування структурної схеми обробки сигналів з розширеним спектром та «вбудованими» в тактові позиції розширювального сигналу  $n$ -мірних послідовностей Баркера.

### Результати дослідження

На рис. 1 наведена структурна схема пристрою кореляційної обробки сигналу з розширеним спектром. Додатковою функцією такого пристрою, що передує основній функції виділення цифрового інформаційного сигналу, є максимально точна регенерація розширювального сигналу. Схема враховує, що у числові позиції розширювального сигналу на передачі були вмонтовані  $n$ -мірні послідовності Баркера. Через бінарний характер розширювального сигналу, очевидно, використовувалися пряма та інверсна послідовності. Схема пристрою містить також вузли, які забезпечують виконання і другого етапу кореляційної обробки – виділення цифрового інформаційного сигналу з одночасною фільтрацією (вилученням) сигналу розширювального.

Зазначимо також, що в бездротових технологіях наведена схема застосовується після вузла демодуляції.

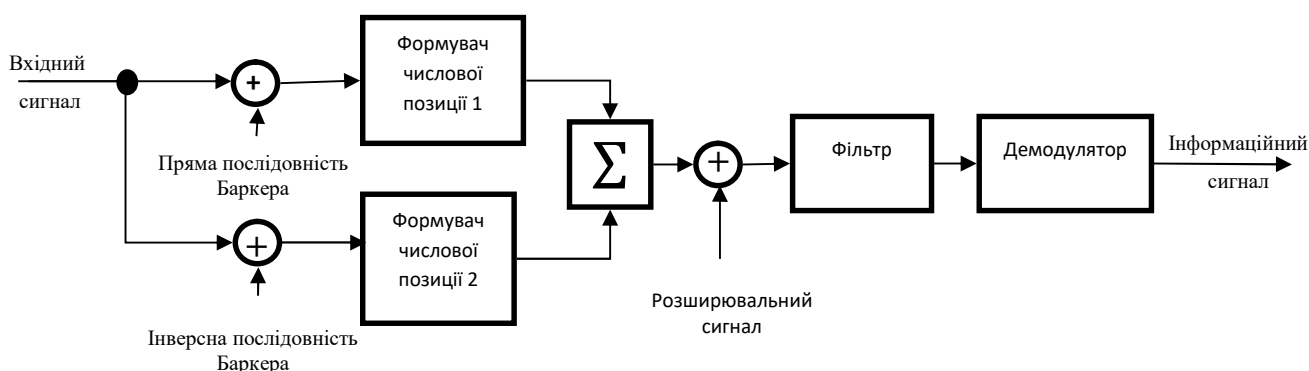


Рис. 1. Структурна схема пристрою кореляційної обробки з регенерацією розширювального сигналу

Вхідні суматори по модулю 2 забезпечують отримання АКФ з прямою та інверсною послідовностями Баркера. Формувачі числових позицій 1 та 2 та суматор отриманих імпульсних послідовностей регенерують структуру розширювального сигналу. Він у суміші з інформаційним сигналом піддається наступній кореляційній обробці. Завдяки відновленій структурі розширювального сигналу цей етап кореляційної обробки відбувається більш якісно і тому надійність виділення інформаційного сигналу зростає. Підходи щодо генерації у наведеній схемі послідовностей Баркера та псевдовипадкового розширювального сигналу є традиційними [1].

## Висновки

Запропоновано структурну схему пристрою кореляційної обробки сигналу з розширеним спектром та вмонтованими в розширювальний сигнал послідовностями Баркера. Вона забезпечує регенерацію структури розширювального сигналу та завдяки цьому ефективну кореляційну обробку та надійне виділення інформаційного сигналу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Скляр Бернанд. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение, 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс». 2003. – 1104 с.
2. Барась С. Т., Трофанюк Р. В. Кореляційна обробка ширококутних сигналів у системах мобільного зв'язку (тези доповіді). Матеріали I міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні проблеми інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем (СПРН-2019)». – Вінниця: ВНТУ, 2019. – с. 37-38.

**Барась Святослав Тадіонович** – канд. техн. наук, професор кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [barasst03@gmail.com](mailto:barasst03@gmail.com).

**Самоліук Ірина Анатоліївна** — аспірант, спеціальності 172 - Телекомунікації та радіотехніка, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [tkp15b.samoliuk@gmail.com](mailto:tkp15b.samoliuk@gmail.com).

**Baras Sviatoslav T.** - candidate. Sc., Professor of the Department of Infocommunication Systems and Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [barasst03@gmail.com](mailto:barasst03@gmail.com).

**Samoliuk Iryna A.** — graduate student, majoring in 172-telecommunications and radio engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [tkp15b.samoliuk@gmail.com](mailto:tkp15b.samoliuk@gmail.com).