

**О.М. ТРОФИМЧУК**

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України,  
Київ, Україна.

**В.М. ВАСИЛЕНКО**

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України,  
Київ, Україна, e-mail: [vladvasilenko9@gmail.com](mailto:vladvasilenko9@gmail.com).

## **АДАПТИВНИЙ МЕТОД ВИБОРУ ПАРАМЕТРІВ S-ВИПАДКОВОГО ПЕРЕМЕЖУВАЧА / ДЕПЕРЕМЕЖУВАЧА В БЕЗПРОВІДНИХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ З LDPC-КОДАМИ**

**Анотація.** Розглянуто  $S$ -випадковий перемешувач та його ефективне застосування. Запропоновано метод вибору параметрів  $S$ -випадкового перемешувача / деперемешувача в безпровідних системах передавання даних з LDPC-кодами в умовах апріорної невизначеності для зменшення складності процедури перемешення / деперемешення та підвищення достовірності передавання інформації. Показано, що використання запропонованого методу дає змогу отримати енергетичний вииграш для стандарту WiMAX.

**Ключові слова:** перемешувач, передавання даних, LDPC-коди, декодування, перевірна матриця.

### **ВСТУП. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ**

Перемешувач — це пристрій, який виконує перестановку бітів блока даних за деяким правилом. Перестановка може виконуватись за певною табличною формою, де заздалегідь записано позиції для перестановки, або у математичному вигляді, де виконується розрахунок позиції перестановки. Також перемешення може виконуватись за деяким алгоритмом перестановки, на основі якого і побудовано перемешувач [1]. Основною задачею перемешувача є запобігання пакетуванню помилок шляхом рознесення їх у часі. У разі застосування в системі передавання даних пристрою перемешення також використовують пристрій деперемешення, який виконує зворотню функцію до пристрою перемешення, а саме переставляє дані у початкові позиції, як це було до процедури перемешення.

Основні складові каналу передавання даних з пристроєм перемешення / деперемешення — це передавач, кодер, перемешувач, модулятор, середовище передавання даних, демодулятор, деперемешувач, декодер та приймач. Блок даних з передавача надходить на вхід кодера, далі закодований блок надходить на пристрій перемешення, де виконується процес перестановки біт цього блока, і далі блок переміщується через модулятор і канал, де потім виконуються операції в зворотному порядку — демодуляція, деперемешення, декодування. На виході отримуємо декодований блок даних.

Перемешувачі широко використовують в системах безпровідного та мобільного зв'язку, а саме в турбокодах [2–9], LDPC-кодах [10–14], стандартах безпровідних локальних мереж WLAN [15, 16], і вони є ефективними для пришвидшення передавання даних у середовищі з шумами.

Одним з найефективніших перемешувачів є  $S$ -випадковий перемешувач за рахунок використання змінного параметра  $S$  — «параметра рознесення» біт у блоці.

Унаслідок цих міркувань можна дійти висновку, що розроблення методів підвищення достовірності передавання інформації з використанням перемешувачів є актуальною задачею.