

## **ДОСЛІДЖЕННЯ РАДІОПЕРЕДАВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ СИСТЕМИ ОХОРОНИ З ПІДВИЩЕНОЮ ЗАВАДОСТІЙКІСТЮ**

В повсякденному житті все частіше зустрічаються бездротові пристрої. Все гостріше постає питання оптимізації смуги частот, яку використовує система, підвищення перешкодозахищеності, скритності та секретності інформації.

Одним зі способів підвищення ефективності передачі інформації за допомогою модульованих сигналів через канал із сильними лінійними перешкодами є застосування розширення спектра, що приводить до збільшення бази сигналу.

В існуючих на сьогоднішній день системах для цієї мети використовується метод розширення спектра методом прямої послідовності. Суть методу полягає в підвищенні тактової частоти модуляції, при цьому кожному символу переданого повідомлення ставиться у відповідність деяка досить довга псевдовипадкова послідовність. Такий метод використовується зокрема у таких системах, як CDMA, Wi-Fi, GPRS та GPS. Це дозволяє привести інформацію, що передається, до виду, за характеристиками схожому на випадковідані, що призводить до вирівнювання спектру сигналу через однакові частоти появи різних символів і їхніх ланцюжків.

Процедура розширення спектра сигналу отримала назву скремблювання. Саме в розробці збуджувача радіопередавального пристрою, у якому використовується пряме розширення спектра інформаційного повідомлення і полягає завдання проектування. Новий перспективний напрямок у цивільному електрозв'язку - застосування шумоподібних сигналів (ШПС) у порівнянні зі звичайними вузькополосними телекомунікаційними системами - володіє рядом переваг. Уже сьогодні область застосування техніки ШПС поширюється на бездротові локальні комп'ютерні мережі, стільниковий зв'язок (аж до глобальних інформаційних систем), персональні системи телекомунікацій. Ця техніка здобуває усе більше помітну вагу на шляху до інформаційного суспільства. Саме техніка ШПС багато в чому допоможе зробити доступним кожному в будь-якому місці в будь-який час обмінюватися мовними повідомленнями, відеоінформацією, передавати дані і т.д.

Основне завдання будь-якої системи зв'язку - передача повідомлень від джерела інформації до споживача найбільш економічним образом. Звичайно в системах радіозв'язку для ефективної передачі інформації використовується відносно вузька смуга частот. Розроблений передавач системи охорони, що використовує розширення спектру сигналу з використанням псевдовипадкової послідовності (ПВП), який працює на частоті 800 МГц. Проаналізовані схеми класичних і модернізованих скремблерів, описані переваги, пов'язані з їхнім застосуванням, розглянуті міри захисту систем передачі скремблених даних від зловмисного користувача. Були описані загальні характеристики шумоподібних сигналів та систем CDMA, GPRS, GPS та надані загальні відомості про М-послідовність.

Була запропонована структурна схема скремблера сигналів, яка побудована на основі аналізу основних властивостей ПВП. Моделювання характеристик ПВП дозволяє у подальшому зупинитися на використанні у схемі збуджувача 8-м розрядного регістру зсуву. Розрахунок принципової схеми збуджувача дав можливість побудувати його на основі кварцового автогенератора із зміною частоти з використанням варікапів.

Проведене моделювання у середовищі PROTEUS, підтвердило правильність роботи запропонованого скремблера. В схемі скремблера використано два регістри зсуву U1 та U2, 74LS295. З паралельних виходів регістрів зсуву, які обираються відповідно до твірною поліному, символи поступають на суматори U3, U4, U5, U6, XOR\_2. Отриманий код поступає на послідовний вхід першого регістру U4, тобто ланцюг замикається і з кожним тактуючим імпульсом. Скремблер має фіксований оператор коду, користувач має можливість встановити лише стартову послідовність за допомогою перемикачів, які мають фіксацію положення. Натисканням перемикача ця стартова послідовність програмується в регістр зсуву, при поверненні перемикача в нормальне положення починається процес формування періодичного коду М-послідовності.

### **Список використаних джерел**

1. C. Song, Y. Zhou, H. Zhao and S. Shao, "Analysis of Full-Duplex Radios With Transceiver Phase Noise on Spectrum-Tight Battle fields," MILCOM 2023 - 2023 IEEE Military Communications Conference (MILCOM), Boston, MA, USA, 2023, pp. 617-621.
2. A. Goswami and S. Rao, "Artificial Noise-Aided Secure Cognitive Radio Networks: Design and Performance Analysis" 2024. 16th International Conference on Communication Systems & Networks (COMSNETS), Bengaluru, India, 2024, pp. 760-764.