

ОЦІНКА ВПЛИВУ НЕНАВМИСНИХ ПЕРЕШКОД НА ДАЛЬНІСТЬ ДІЇ ШИРОКОСМУГОВОЇ РАДІОЛІНІЇ

У сучасних телекомунікаційних системах при передачі даних по радіоканалу НВЧ діапазону набули використання різноманітні технології розширення спектру сигналу. При цьому, потрібна швидкість передачі цифрових даних з необхідною якістю, забезпечується використанням достатньо широкої смуги радіоканалу. В умовах існуючих обмежень на потужність передавача, необхідна дальність радіолінії забезпечується шляхом адаптивної зміни тривалості передавання, що дозволяє суттєво збільшити значення бази радіосигналу. Однак, тривалість передачі у реальному часі сигналу мови обмежена значенням періоду дискретизації голосового сигналу. Тому збільшення бази радіосигналу у короткохвильовому діапазоні можливо через застосування широкосмугових сигналів із шириною спектру, що перевищує ширину радіоканалу існуючих вузькосмугових засобів зв'язку.

Під час проведення спеціальних операцій застосування засобів прихованого зв'язку, які використовують сигнали із зменшеною спектральною щільністю потужності, є дуже важливим аспектом. У [1] розглянута можливість створення аналогової радіолінії з використанням широкосмугового сигналу з ЛЧМ несучої 30МГц та дев'ятицю частоти 1 МГц із базою сигналу B , що дорівнює 54. Значення дискретних відліків голосового сигналу запропоновано передавати шляхом зміни часової позиції імпульсу ЛЧМ тривалістю 54 мкс на величину, що залежить від амплітуди сигналу на вході модулятора. Показано, що випромінювання передавача ШЗР не порушує нормальну роботу вузькосмугових засобів радіозв'язку (ВЗР), що працюють на співпадаючих частотах, якщо передавач ШЗР знаходиться від приймача ВЗР далі ніж передавач ВЗР, із тією ж самою потужністю. Однак остаточні висновки щодо можливості одночасної роботи ШЗР із вузькосмуговими засобами короткохвильового діапазону можуть бути зроблені лише після проведення математичного моделювання сумісної роботи засобів, при умові їх частотно - територіального та часового рознесення.

Метою роботи є дослідження зміни дальності дії ШЗР, як при випадковій кількості ВЗР, що працюють на співпадаючих частотах з різними потужностями передавачів, так і випадковому розташуванні їх у просторі навколо ШЗР.

Оцінка можливості передачі мови із заданими показниками якості за допомогою ШЗР фактично зводиться до розрахунку відношення потужності корисного сигналу P_c до потужності шуму $P_{ш}$ для визначеної дальності зв'язку. Для оцінки погіршення відношення сигнал/шум на виході демодулятора ШЗР, при потраплянні у смугу пропускання приймача вузькосмугових перешкод, які створюються ВЗР, що працюють на співпадаючих частотах одночасно із ШЗР, необхідно зауважити наступне. У приймачі ШЗР низькочастотний голосовий сигнал виділяється на виході корелятора ЛЧМ-сигналу після проходження низькочастотного фільтру із смугою, що, як правило, не перевищує 25 кГц. Тому будь-яка перешкода, що потрапляє у смугу приймального пристрою стає широкосмуговою на виході корелятора, а у вузьку смугу низькочастотного фільтру потрапляє лише частина перешкоди. У цьому випадку відношення сигнал/шум S/N , на виході демодулятора ШЗР може бути розраховано згідно виразу [2]:

$$S/N = \frac{P_c \cdot B}{P_{ш} + \sum_{i=1}^N \frac{\Delta f_c}{\Delta f_{ШЗР}} \cdot P_{свЗі}}$$

де $\Delta f_c, \Delta f_{ШЗР}$ - смуга радіоканалу ВЗР та ШЗР, відповідно;

$P_{свЗі}$ – потужність сигналу, що створюється на вході приймача ШЗР передавачем i -го ВЗР;

N – максимальна кількість сигналів ВЗР, що одночасно потрапляє у смугу пропускання приймача ШЗР.

У роботі проведена перевірка можливості сумісної роботи широкосмугової радіолінії з ВЗР, що працюють на співпадаючих частотах, при їх просторово – часовому рознесенні шляхом математичного моделювання.

Список використаних джерел:

1. Андреев О.В., Мартинчук П.П., Полещук І.І. і Хоменко М.Ф. Широкопсмуговий засіб радіозв'язку короткохвильового діапазону для передачі аналогових вузькосмугових сигналів, Вісник ЖДТУ. Серія "Технічні науки", 2016, 3(78), с. 49–55.
2. Андреев О.В., Ципоренко В. В., Ципоренко В. Г., Андреева Є.О., Дубина О. Ф., Пулеко І. В. Електромагнітна сумісність широкосмугових та вузькосмугових короткохвильових засобів радіозв'язку, SciencesofEurope. 2025. Vol 1, № 158. P.78–86.