

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ШИРИНИ СМУГИ СИГНАЛУ НА ПАРАМЕТРИ ШИРОКОСМУГОВОЇ СИСТЕМИ

к.т.н., доцент Свид І.В., студент Яремін Р.А., слухач Солодовник Д.С.

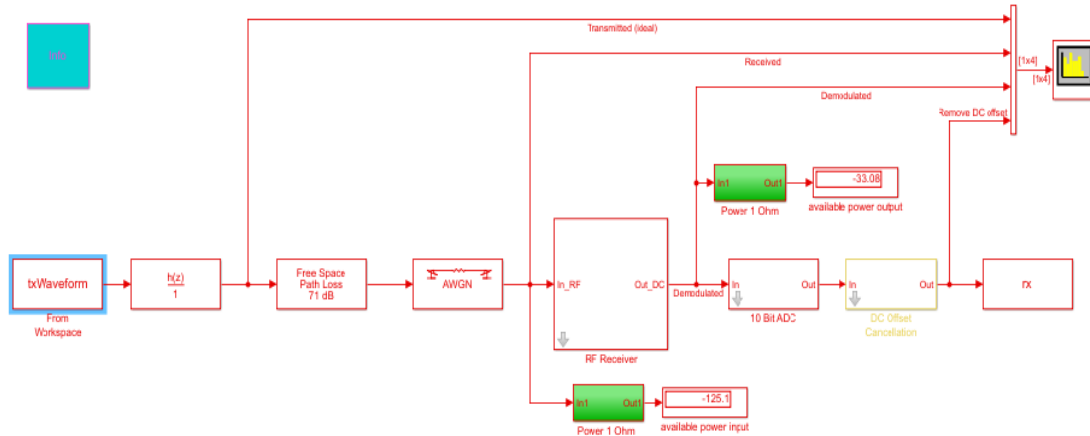
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника;
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба
e-mail: svyd.iv@gmail.com

Abstract. An analysis of the effectiveness of using broadband signals in NGN systems has been carried out. The advantages of broadband communication systems are more clearly revealed by a more general formulation of the question of the mutual influence between signals.

Ключові слова: ШПС, сигнал, смуга, система, спектр, LTE.

Вступ. Широкошмутові сигнали (ШСС) активно використовуються в сучасних високошвидкісних системах стільникового зв'язку стандартів WiMax, Mobile WiMax, MBWA, бездротових дискретних комунікаційних системах, наприклад LTE і Wi-Fi, при передачі інформації цифрового телебачення (DVB-T) і радіо (DRM, DAB), в системах радіолокації тощо. Широкошмутові сигнали дозволяють більш ефективно боротися із завадами, зосередженими по спектру, ніж вузькошмутові сигнали.

Основна частина. На практиці існує потреба передачі великих обсягів інформації багатьох користувачів за обмежених можливостей, коли вже сформувалися комунікаційні мережі, визначені лінії та канали зв'язку, розподілено ресурс робочих радіохвиль між країнами. У зв'язку з цим гостро постає завдання організації найефективнішого доступу кількох користувачів до єдиного ресурсу (частотно-часового та енергетично-просторового). Проблема ефективного використання ресурсу загального каналу особливо загострилася через необхідність організації оперативного обміну даними та забезпечення зв'язку з об'єктами в інформаційних системах різного призначення за умов нерівномірності та непередбачуваності запитів споживачів у часі. Дослідження ШСС проведено на прикладі системи LTE. В стандарті LTE основними технологіями радіодоступу є OFDMA на низхідному і SC-FDMA на висхідному каналі. Проведено моделювання системи LTE для двох значень частотної смуги сигналу 3 МГц і 10 МГц. Модель приймального пристрою системи LTE представлена на рис. 1. Результати моделювання представлені на рис. 2, рис. 3. З отриманих даних, можна зробити такі висновки: амплітуда напруги сигналу менше смуги частот 10 МГц; значення потужностей прийнятого сигналу близькі для обох значень ширини смуги частот; залежність потужності від кількості груп комірок LTE близька за розподілом при двох значеннях смуги; для широкошмутового сигналу пікове значення вектору помилки більше, ніж для вузькошмутового, але номінальне значення менше.



Copyright 2016 The MathWorks, Inc.

Рисунок 1

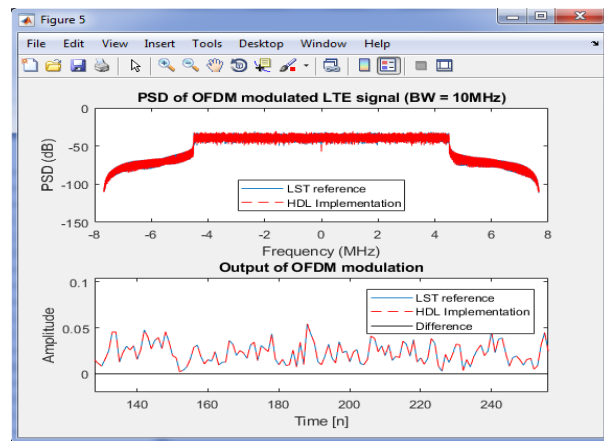
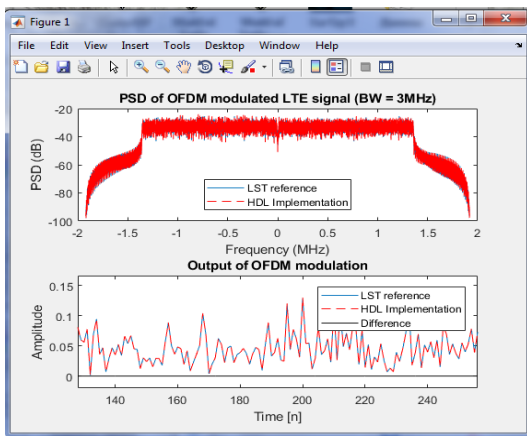


Рисунок 2 - Залежність спектральної щільності від частоти та амплітуди сигналу від часу

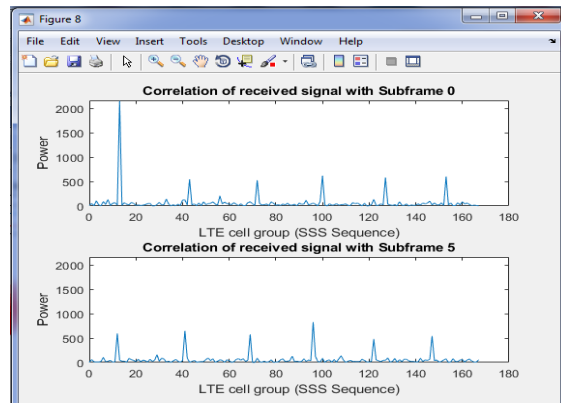
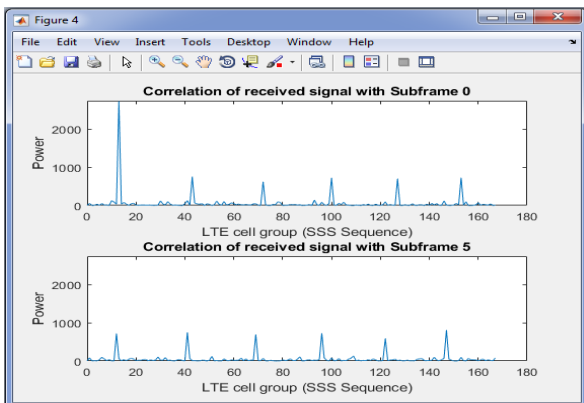


Рисунок 3 - Залежність потужності кількості груп осередків LTE для частотної смуги сигналу 3 МГц і 10 МГц

Висновки. Проведено моделювання системи LTE для двох значень частотної смуги сигналу 3 МГц і 10 МГц. Показано, що, амплітуда напруги сигналу менша для смуги 10 МГц, а значення потужностей прийнятого сигналу близькі для обох значень ширини смуги частот. Та залежність

потужності від кількості комірок LTE близькі по розподілу для двох значень смуги, для ШСС пікове значення вектору похибки більше ніж для вузькосмугового, але номінальне значення менше.

Список використаних джерел.

1. Свид І.В., Обод І.І. Завадостійкість радіолокаційних систем ідентифікації за ознакою «свій-чужий»: монографія. Харків : Друкарня Мадрид, 2021. 254 с.

2. Свид І.В. Обробка радіолокаційної інформації систем спостереження повітряного простору: монографія. Дніпро: ЛІРА ЛТД, 2022. 224 с.

3. Методи та пристрої обробки радіосигналів бортових авіаційних систем посадки: монографія / В. М. Кичак, Ю. М. Воловик, А. Ю. Воловик. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 208 с.

4. І.В. Свид, А.І. Обод. Інформаційні технології обробки даних систем спостереження. Системи управління, навігації та зв'язку. Полтава, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2016. Вип. 4 (40). С. 91-93.

5. Z. Zhou, C. Zeng, H. Wang and G. Liao. Networked Radar System: A More Advanced Radar Detection Platform. 2023 3rd International Conference on Frontiers of Electronics, Information and Computation Technologies (ICFEICT), Yangzhou, China, 2023, pp. 506-512.

6. D.V. Pavlova et al. Optimizing Data Processing in Information Networks of Airspace Surveillance Systems. Conference Proceedings of 2019 10th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies, DESSERT'2019, United Kingdom, Leeds, 5-7 June, 2019. Leeds: 2019. P. 136-139. doi: 10.1109/DESSERT.2019.8770022.

7. І.І. Обод, І.В. Свид, О.С. Мальцев. Обробка даних радіолокаційних систем спостереження повітряного простору: навчальний посібник. Харків: Друкарня Мадрид, 2021. – 255 с.

8. Q. Gu, H. Dong, D. Xu and Z. Chen. Benefit Analysis for ADS-B Surveillance System Based on China Airspace Capability Model. 2018 10th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics (IHMSC), Hangzhou, China, 2018, pp. 26-30.

9. Свид І.В., Ткач М.Г. Синтез і аналіз виявлювача трас повітряних об'єктів запитальної радіолокаційної системи. Радіотехніка: 2023. Вип. 212. - С. 175-185. doi: 10.30837/rt.2023.1.212.17.

10. Liu, W., Liu, J., Hao, C., Gao, Y., & Wang, Y.-L. (2022). Multichannel Adaptive Signal Detection: Basic Theory and Literature Review. Science China Information Sciences, 65(2). doi:10.1007/s11432-020-3211-8.

11. Свид І.В. Порівняльний аналіз якості виявлення повітряних об'єктів вторинними радіолокаційними системами. Радіотехніка: 2023. Вип. 213. - С. 78-87. doi: 10.30837/rt.2023.2.213.09.