

М. В. Васильківський, О. І. Мельничук, О. В. Стальченко
(Україна, Вінниця, Вінницький національний технічний університет)

ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАДІОКАНАЛІВ МІЛІМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ

Анотація. Виконано аналіз параметрів цифрових трактів міліметрового діапазону та досліджено основні фактори, що заважають передачі інформації по каналах міліметрового діапазону.

Ключові слова: міліметровий діапазон, радіоканал, MIMO технологія, завадостійке кодування.

Abstract. The parameters of the digital tracts of the millimeter range are analyzed and the main factors that impede the transmission of information via the channels of the millimeter range are investigated.

Keywords: millimeter range, radio channel, MIMO technology, noise immersive encoding.

Вступ

Збільшення швидкості передачі інформації в основному можливе за рахунок розширення смуги використовуваних частот і вимог, що пред'являються до мереж передачі інформації покоління 5G, які можливо реалізувати лише в міліметровому діапазоні (ММД) частот. Діапазон міліметрових хвиль (ММХ) досить добре вивчений, але використовується не повністю, що пояснюється як сильним загасанням ММХ при поширенні, так і високою складністю розробки та виробництва обладнання для цього діапазону частот.

Метою даного дослідження є аналіз властивостей радіоканалів міліметрового діапазону частот для забезпечення інформаційної бази для розробки комплексу імітації радіоканалів покоління 5G міліметрового діапазону частот.

Результати дослідження

Діапазон міліметрових хвиль виявився виключно вдалим для транспортних потоків в районах з високою щільністю радіоелектронних засобів на ділянках радіорелейного зв'язку прямої видимості протяжністю в декілька кілометрів. ММД виявився зручним для організації локальних інформаційних мереж та створення каналів " останньої милі " при передачі інформації. Додаткова перевага діапазону міліметрових хвиль полягає в тому, що в цьому діапазоні частот немає необхідності проводити мультиплексування сигналу, так як ширина смуги частот дозволяє конвертувати весь спектр сигналу транспортної мережі в область

міліметрових хвиль. В даний час ММД використовується як в супутниковому зв'язку, так і в наземному радіорелейному зв'язку. Так, для потреб комерційного зв'язку в міліметровому діапазоні хвиль вже успішно використовуються піддіапазони частот 27-32 ГГц, 36-38 ГГц і 40.5-42.5 ГГц.

Головним недоліком міліметрових хвиль (ММХ) є сильне ослаблення сигналу при розповсюдженні. Однак аналізуючи відомі методи підвищення ефективності передачі цифрової інформації, можна запропонувати деякі з них для компенсації впливу ослаблення сигналів на передачу інформації в діапазонах ММХ. До таких методів можна віднести наступні: застосування фазованих антенних решіток з великим коефіцієнтом підсилення; використання технологій розсієного прийому; застосування технології МІМО; застосування завадостійкого кодування при передачі інформації.

Висновки

Створення моделі радіоканалів ММД з урахуванням реальних умов поширення сигналів ММХ мобільного зв'язку дозволить вирішувати цілий ряд практично важливих задач: визначити найкращі види радіосигналів, що забезпечують високу якість передачі інформації; в лабораторних умовах експериментально досліджувати різні архітектури побудови пристроїв і систем покоління 5G; відпрацьовувати вузли формування та обробки інформаційних сигналів і визначати їх найкращі характеристики; оптимізувати системи і мережі мобільного зв'язку; здійснювати контроль якості виробництва нового обладнання мобільного зв'язку покоління 5G. Створення багатофункціонального інструментарію, який дозволить прискорити процес становлення нового покоління рухомого зв'язку 5G.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тихвинский В.О., Бочечка Г.С. Перспективы миллиметрового диапазона для 5G / Первая миля. - 2014, № 2. - С. 36-39.
2. Шаров Г.А. Волноводные устройства сантиметровых и миллиметровых волн. - М.: Радиотехника. - 2016. - 638 с.
3. Куракова Т.П. Использование миллиметрового диапазона волн для мобильной связи поколения 5G / Проектирование и технология электронных средств. - 2016, №4. – С. 3-7