

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОСМУЖКОВОЇ АНТЕННОЇ РЕШІТКИ ДЛЯ Wi-Fi СИСТЕМ

Сучасна інформаційна мережа, де кожен комунікаційний пристрій поєднується з іншими в одну систему, реалізується швидким розвитком бездротових стандартів (Wi-Fi, Bluetooth та LTE) з метою забезпечення більш високої швидкості передачі даних, безперебійного зв'язку та низької вартості впровадження. Також важливе значення має збільшення радіусу дії. Протоколи бездротового передавання даних за радіусом дії класифікуються наступним чином:

WWAN (Wireless Wide Area Network) – мережі стільникового зв'язку з радіусом дії десятки кілометрів (протоколи GSM, CDMA, iDEN, PDC, GPRS і UMTS);

WMAN (Wireless Metropolitan Area Networks) – бездротові мережі масштабу міста, радіус дії яких кілька кілометрів (протокол WiMAX);

WLAN (Wireless Local Area Network) – бездротова локальна мережа з радіусом дії кілька сотень метрів (протоколи: UWB, Wi-Fi);

WPAN (Wireless Personal Area Network) застосовується для зв'язку різних пристроїв, наприклад, персональних електронно-обчислювальних машин, побутових приладів, оргтехніки, засобів зв'язку і т. д., радіус дії яких становить від кількох метрів до кількох десятків метрів (протоколи ZigBee, RuBee, X10, Insteon, Bluetooth, Z-Wave, ANT, RFID).

Для передавання даних, велику актуальність має протокол Wi-Fi. Проте дальність дії кілька сотень метрів не завжди задовольняє вимогам, особливо в період військового стану. Тому доцільно провести дослідження щодо можливостей застосування мікросмужкової антенної решітки з метою збільшення дальності дії Wi-Fi систем.

Синтез антенної решітки має переваги, які полягають у високому коефіцієнті підсилення та спрямованості і здатності забезпечити можливість сканування. У літературі достатньо глибоко розглядаються питання розроблення та проектування антенних решіток для різних телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

Дослідження покращення характеристик одноелементних мікросмужкових патч-антен проводиться шляхом зміни форми патч-елементу, матеріалу діелектричної підкладки та застосування різних способів живлення. Ефективність додатково підвищується шляхом проектування антенних решіток з патч-елементів.

Мікросмужкова антенна решітка з патч-елементів дозволяє отримати вужчу діаграму спрямованості та більший коефіцієнт підсилення, порівняно із одноелементною.

В мікросмужковій антенній решітці з патч-елементів збільшення інтервалу між елементами змушує головну пелюстку в діаграмі спрямованості та збільшує кількість бічних пелюсток, а положення напрямку основного випромінювання можна регулювати шляхом введення різниці фаз на вході в патч-елементи антенної решітки. Лінійна мікросмужкова антенна решітка збільшує коефіцієнт підсилення та спрямованість випромінювання, але сканування може проводитись в одній площині.

Планарні мікросмужкові антенні решітки забезпечують порівняно більшу спрямованість та коефіцієнт підсилення, ніж одноелементна мікросмужкова антена, проте менші, ніж у лінійних антенних решіток, але це дозволяє сканування у будь-якому напрямку.

Представляються розраховані параметри одноелементної мікросмужкової прямокутної патч-антени, яка використовується в антенній решітці для Wi-Fi системи та результати її моделювання в програмному середовищі FEKO. Коефіцієнт стоячої хвилі за напругою менше 2 (1,39) у робочій смузі частот, коефіцієнт підсилення дорівнює 6,7 дБі та коефіцієнт корисної дії – 94 %.

Наводяться параметри та характеристики чотирьохелементної мікросмужкової антенної решітки для Wi-Fi системи та результати її моделювання в програмному середовищі FEKO. Коефіцієнт стоячої хвилі за напругою менше 2 (1,27) у робочій смузі частот, коефіцієнт підсилення дорівнює 10 дБі та коефіцієнт корисної дії – 81 %.

Розглядаються результати аналізу дальності дії досліджуваної мікросмужкової антенної решітки для Wi-Fi систем. Розрахована дальність дії розробленої моделі антени дорівнює 1,7 км із сектором покриття 37° при рівні шумів у радіолінії на частоті 2,4 ГГц – 90 дБм; відношенні сигнал/шум для стандарту QAM 64 25 дБ; вихідній потужності випромінювання досліджуваної антенної решітки 1 Вт або 30 дБм; коефіцієнті підсилення досліджуваної антени 10 дБі; коефіцієнті підсилення Wi-Fi антени ноутбука 0 дБі та відсутності втрат в фідерах живлення приймального та передавального трактів.