

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
за матеріалами X Всеукраїнської науково-практичної конференції
«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:
ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»

20 грудня 2024 року



Полтава 2024

БМ встановлюються поблизу труби (5-10 м), на певній відстані (100 м) та з'єднуються між собою за допомогою бездротового радіозв'язку [2], утворюючи сенсорну мережу послідовно розташованих бездротових пристроїв, які за допомогою ретрансляції передають інформацію від точки до точки.

Вибір бездротового каналу зв'язку для передачі даних між БМ та ЕОМ пояснюється складністю прокладання кабелю у важкодоступних районах експлуатації газопроводів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Грудз В.Я., Грудз Я.В., Боднар В.М., Самсоненко В.В. Прогнозування ремонтних робіт магістральних газопроводів в умовах централізованої системи обслуговування. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2018. №3(68). С. 31 – 38.

2. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://promsystem.com.ua/product/crowcon-smart-3g-c2-stacjonarnyj-detektor-gazu/>

3. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://atomic-shop.ua/products/zeronoise-6300036-komplekt-bezdrovoho-radiozviazku-10-serii>

DESIGN OF A SENSOR-BASED TELECOMMUNICATION SYSTEM FOR MONITORING GAS LEAKAGE FROM A PIPELINE

O. Shefer, Doctor of Science, Professor,

O. Romanenko, Master's Student,

National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

УДК 621.396

I.M. Дюдюк, магістрант,

О.С. Фомін, к.т.н., доцент

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ ЗА ДОПОМОГОЮ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ З ПІДВИЩЕНОЮ ЗАВАДОСТІЙКІСТЮ

Новітні технології бездротового зв'язку та прогрес в області виробництва мікроелектроніки дозволили протягом останніх десятиліть перейти до практичної розробки та впровадженню нового класу розподілених комунікаційних систем – сенсорних мереж.

Бездротові сенсорні мережі – це перспективна технологія. В процесі розробки сенсорних мереж, були виявлені недоліки каналів зв'язку бездротових сенсорних мереж такі як: асиметричність каналів, нестабільність каналів, непередбачуваність, зміна рівня потужності сигналу на тривалих проміжках часу. Всі ці явища вносять свій вплив на стабільність роботи мережі. Тому навіть використовуючи метод множинного доступу з виявленням несучої і уникнення

колізій (CSMA/CA), не є гарантом компенсації втрат пакетів від колізій. При цьому губляться пакети тільки від вузлів з найбільш слабким рівнем сигналу, а вузли з більш сильним рівнем сигналу стабільні.

Щоб підвищити, ефективність використання радіочастотного спектру знайшла застосування технологія OFDM (мультиплексування з ортогональним частотним розділенням каналів).

Мультиплексування з кодованим ортогональним частотним поділом каналів (COFDM) є альтернативою сигналу з однією несучою, яка часто використовується через обмеження систем з однією несучою для ширококугових програм, де використовується багатопроменевість. Ці обмеження зумовлені частотно-вибірковим завмиранням, яке спричиняє значну різницю потужності сигналу прийому в ширококуговому каналі, а також міжсимвольними перешкодами, які можуть виникати в середовищах із великим розповсюдженням затримки.

COFDM також забезпечує бездротовий зв'язок вирішенням проблеми міжсимвольної інтерференції (ISI). Між кожним переданим символом залишається захисний інтервал, щоб у приймача був час для отримання копії символу, що надходить на довшому відбитому шляху, без перекриття з наступним символом. В приймачі відбувається перекриття символів, в момент коли захисний інтервал достатньо довгий і коли він занадто короткий, що призводить до міжсимвольної інтерференції.

В ширококуговій системі з однією несучою довжина символу стає дуже малою для даної швидкості передачі даних. Захисний інтервал, необхідний для врахування відмінностей у довжині шляху, може стати таким же або довшим, ніж символ. Це зменшить кількість даних, які можна надіслати, так як пауза буде збільшуватися.

Символи ставатимуть довшими прямо пропорційно кількості використаних піднесучих. Таким чином, захисний інтервал установленої довжини менше впливатиме на кількість даних, які можуть бути передані, так як символ перенесення даних переважає над захисним інтервалом.

Мультиплексування з кодованим ортогональним частотним поділом каналів практично нечутливе до завмирань та короткочасним завадам.

Також, треба врахувати технологію MIMO (множинного входу – множинного виходу).

Сигнал на вході двох приймальних антен, спотворюється шумом, який не корельований між антенами, таким чином об'єднавши два сигнали, можна отримати кращий сигнал. Рознесення також можна досягти за допомогою кількох передавальних антен методом просторово-часового кодування (STC).

Все це свідчить про прямий взаємозв'язок завадостійкості з енергетичною та частотною ефективністю бездротових сенсорних мереж. Їх одночасне підвищення впливає на надійність роботи в цілому, як системи. Завадостійкість приймання сигналів в системі MIMO суттєво залежить від вибору методу обробки сигналів на приймальному боці. Існуючі методи обробки сигналів, які

забезпечують задану якість передачі інформації, мають високу обчислювальну складність, тому виникає необхідність удосконалення цих методів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Смоляр В.Г., Тишко С.А., Слюсарь І.І. Системи управління, навігації та зв'язку. – К.: Центральний науково-дослідний інститут навігації та управління, 2011. – Вип. 1(21). – С. 268-271.

2. Вісник Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут. Комунікаційні та інформаційні системи. Випуск № 1. – Київ: ВІТІ, 2021. – 122 с.

3. <https://silvustechologies.com>

4. <https://uk.wikipedia.org/wiki/MIMO>.

IMPROVING THE OPERATION OF THE SENSORY METERING BEYOND ADDITIONAL CHANNELS IN CONNECTION WITH ADVANCED SENSITIVITY

I. Diudiuk, Master's Student,

O. Fomin, PhD, Associate Professor

National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

УДК 621.34

О.В. Шефер, д.т.н., професор,

С.В. Мигаль, аспірант

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ 5G ТА 6G В КОНТЕКСТІ СПОЖИВЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Технології 5G та 6G суттєво відрізняються від технологій попередніх поколінь. Обидва стандарти зорієнтовані на задоволення зростаючих потреб у високій швидкості, пропускній здатності та надійності, а також вимагають упровадження нових технологій, наприклад, «Інтернет речей» (IoT), штучний інтелект і інші. Мережа 5G підтримує одночасне підключення мільярдів пристроїв, що дозволяє активно розвивати IoT.

Інноваційна технологія 5G забезпечує суттєво збільшену швидкість передачі даних порівняно з технологією 4G. Максимальна швидкість передачі даних може досягати до 10 Гбіт/с на одного споживача.

Потенційно, пропускна здатність мережі 5G може сягати до 10 Гбіт/с на одного користувача, що в десятки разів швидше ніж у 4G. Такі параметри дозволяють обробляти значно більші обсяги даних що, в свою чергу, відкриває можливості для нових додатків, таких як віртуальна та доповнена реальність, високоякісне відео в реальному часі, та інші інтенсивні сервіси.