

УДК 004.056

Ю. Б. Паляниця , Н.О. Брозь

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

СПОСІБ ЗАХИСТУ ВІД КОМБІНОВАНИХ ЗАВАД ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ КОМУНІКАЦІЙ НА БЛИЗЬКИХ ВІДСТАНЯХ

Y.B. Palianytsia , N.O. Broz

A METHOD OF PROTECTION AGAINST COMBINED INTERFERENCE INCREASE THE EFFICIENCY OF COMMUNICATION SYSTEMS AT CLOSE DISTANCES

Сучасні системи ближнього зв'язку стикаються з проблемою комбінованих завад, які включають адитивні завади, багатопроменеве затухання та міжканальні інтерференції. Це обмежує якість зв'язку та збільшує затримки. Основна мета роботи – розробити спосіб захисту, який дозволить ефективно мінімізувати ці завади.

Методи:

1. Характеристика завад:

Середній рівень потужності адитивного шуму:

$$P_{\text{noise}} = -85 \text{ dBm}$$

Загальний рівень сигналу:

$$S_{\text{in}} = -60 \text{ dBm}$$

Відношення сигнал/шум (SNR) у каналі до застосування методу:

$$\text{SNR}_{\text{initial}} = 10 \log_{10} (P_{\text{signal}} / P_{\text{noise}}) = 25 \text{ dB}$$

2. Запропонований підхід:

Використання адаптивного фільтра (LMS) для зменшення шумів з адаптивним коефіцієнтом $\mu = 0.01$.

Алгоритм корекції помилок на базі LDPC-кодів із параметрами (2048, 1723).

Моделювання в MATLAB:

- Для багатопроменевості застосовано модель Rician fading з коефіцієнтом $K=6$.

Результати:

1. Рівень шуму після фільтрації:

Після застосування адаптивного фільтра рівень шуму знижено до

$P_{\text{noise filtered}} = -100 \text{ dBm}$

Нове SNR:

$\text{SNR}_{\text{filtered}} = 10 \log_{10} (P_{\text{signal}} / P_{\text{noise filtered}}) = 40 \text{ dB}$

Ймовірність помилки:

Використання LDPC-кодів дало змогу знизити ймовірність бітової помилки (BER):

- До застосування методу: $\text{BER}_{\text{initial}} = 10^{-3}$
- Після застосування: $\text{BER}_{\text{filtered}} = 10^{-6}$

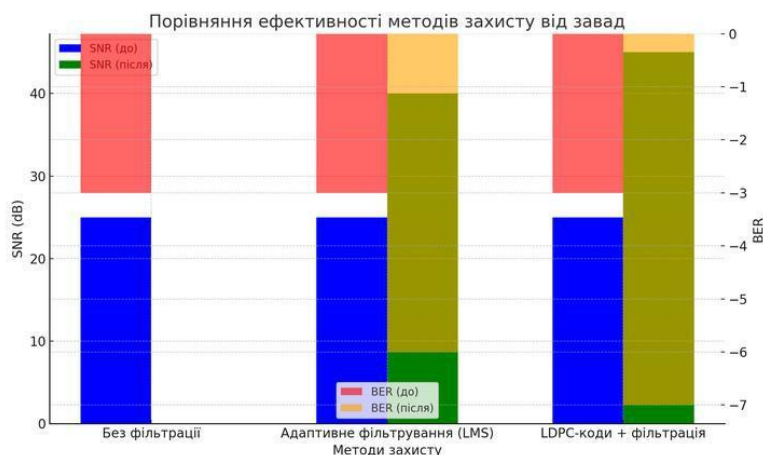
Загальна ефективність:

- Підвищення пропускної здатності каналу на 20%.
- Зменшення ймовірності втрати пакету на 50% у порівнянні з класичними методами

Висновки:

Запропонований метод забезпечує ефективне придушення комбінованих завад у системах ближнього зв'язку. Результати моделювання показали:

- Поліпшення SNR на 15 дБ.
- Зниження BER на три порядки.



Література:

1. Цифрові комунікації (5-е видання). McGraw-Hill, 2007.
2. Системи комунікацій (5-е видання). Wiley, 2013.
3. The method of using fractal analysis for metastatic nodules diagnostics on computer tomographic images of lungs. S.V. Romaniv, D.V. Palaniza, Y.B., Vakulenko, I.Y. Galaychuk
4. Method, Algorithm and Computer Tool for Synphase Detection of Radio Signals in Telecommunication Networks with Noises. Liliia Khvostivska, Mykola Khvostivskiy, Iryna Dediv, Vasyl Yatskiv, Yuri Palaniza
5. Methods of Processing Cyclic Signals in Automated Cardiodiagnostic Complexes. Iaroslav V Lytvynenko, Andrii Horkunenko