

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**  
**ІНСТИТУТ ФІЛОСОФІЇ ім. Г. СКОВОРОДИ НАН УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. М. ДРАГОМАНОВА**  
**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ» ім. І. СІКОРСЬКОГО**



# **ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**МАТЕРІАЛИ XII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

**м. Харків, 25 жовтня 2024 р.**

**Харків  
2024**

УДК 316.05

Л 93

*Затверджено до друку Вченою радою Українського державного університету залізничного транспорту (протокол № 8 від 25.10.2024 р.)*

**Головні редактори:**

**Панченко С. В.**, доктор технічних наук, професор, академік Транспортної академії України, в. о. ректора Українського державного університету залізничного транспорту

**Андрущенко В. П.**, доктор філософських наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік Національної академії педагогічних наук України, заслужений діяч науки і техніки України, ректор Національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова

**Редакційна колегія:**

**Абашинік В. О.**, д-р філос. наук, професор

**Вельш Вольфганг**, габілітований доктор філософії, професор

**Каграманян А. О.**, канд. техн. наук, доцент

**Коростельов Є. М.**, канд. техн. наук, доцент

**Лях В. В.**, д-р філос. наук, професор

**Новіков Б. В.**, д-р філос. наук, професор

**Панченко В. В.**, канд. техн. наук, доцент

**Соломніков І. В.**, канд. екон. наук, доцент

**Толстов І. В.**, канд. філос. наук, доцент

Людина, суспільство, комунікативні технології: матеріали XII Міжнар. наук.- практ. конф. 25 жовтня 2024 р. / відп. за випуск І. В. Толстов. — Харків: УкрДУЗТ, 2024. — 217 с.

УДК 316.05

3. Чихладзе Э. Д., Жакин А. И., Веревичева М. А. Теорія тепломасообміну в пористих середовищах. *Изв. ВУЗов. Будівництво*. 1998. № 1. С. 111-116.

4. Lawson R. M. Recent Trends in Composite Construction. *Concrete*. 1986. № 2. Vol. 20. P. 5-7.

**БЕРШОВ В. С.**, аспірант,  
**ЖУЧЕНКО О. С.**, канд. техн. наук, доцент,  
*Український державний університет залізничного транспорту,  
м. Харків, Україна*

## **ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ БАГАТОМАСШТАБНОЇ ДЕКОМПОЗИЦІЇ ЧАСОВИХ ІНТЕРВАЛІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АНСАМБЛІВ СКЛАДНИХ СИГНАЛІВ**

Сучасні когнітивні безпроводові телекомунікаційні системи мають низку важливих переваг. По-перше, їхня здатність динамічного використання спектра шляхом виявлення і зайняття вільних частот, що в результаті дає змогу суттєво підвищити ефективність використання обмежених частотних ресурсів. По-друге, автоматична адаптація когнітивних радіомереж до змін у навколишньому середовищі, що робить їх незамінними в зоні бойових дій або за надзвичайних ситуацій, наприклад блекаутах, тобто в умовах українського сьогодення. По-третє, завдяки можливості інтелектуального моніторингу частотного спектра когнітивні радіомережі здатні уникати перешкод і підвищувати якість телекомунікаційного зв'язку, як наслідок, мінімізувати збої та забезпечувати надійний зв'язок навіть в умовах високого завантаження мережі. По-четверте, когнітивні мережі інтегровані з іншими мережами, причому без перешкод у роботі для основних користувачів, що підвищує загальну ефективність телекомунікаційної інфраструктури [1-4].

Когнітивні радіомережі стикаються з викликами, які можуть бути вирішені шляхом впровадження методів збільшення обсягів ансамблів складних сигналів, що дасть змогу поліпшити точність аналізу частотного спектра, підвищити стійкість до перешкод і забезпечити надійний зв'язок у складних умовах [1].

Одним із таких методів є метод формування ансамблів складних сигналів на основі багатомасштабної декомпозиції часових інтервалів для створення ансамблів сигналів на різних рівнях часової деталізації (рис. 1).

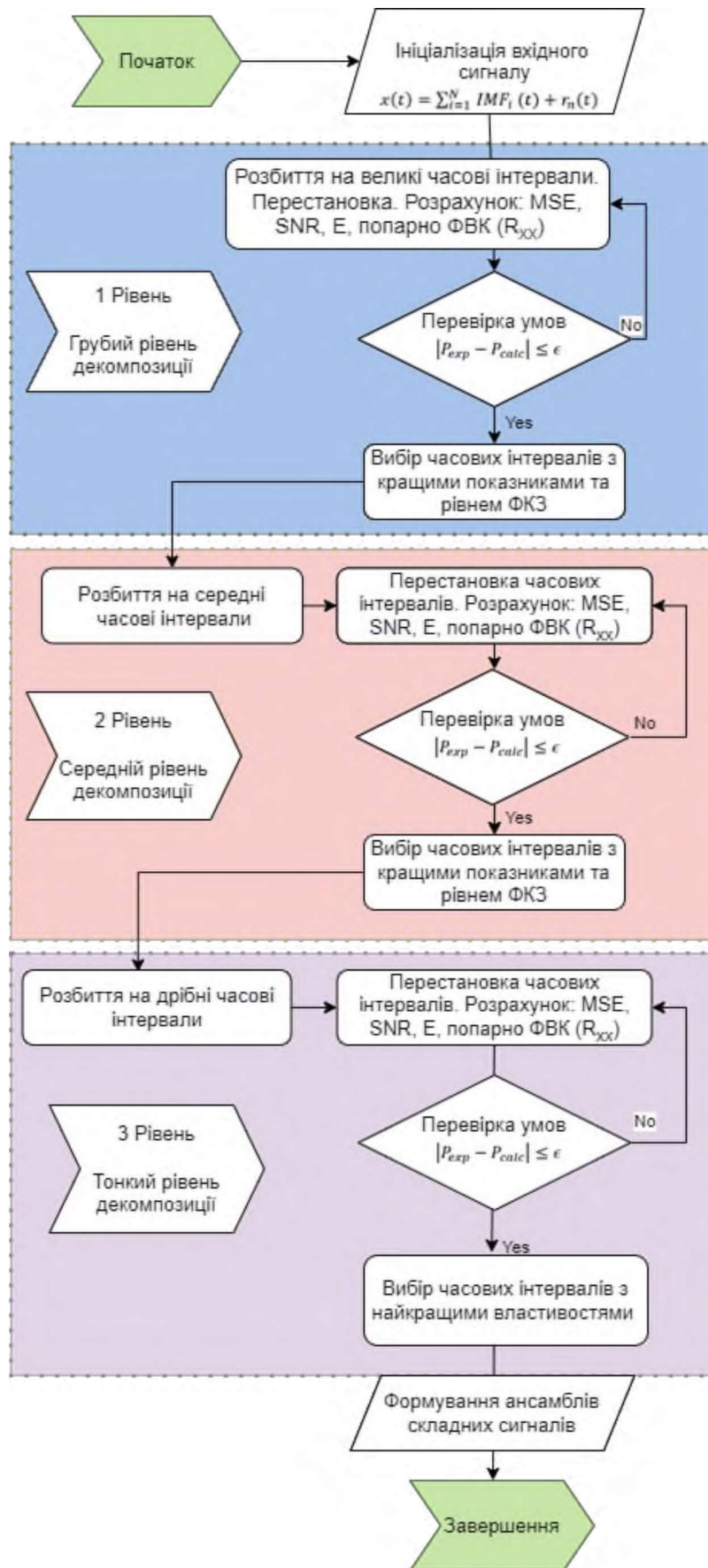


Рис. 1. Блок-схема алгоритму реалізації методу багатомасштабної часової декомпозиції

Багатомасштабна декомпозиція – це метод аналізу сигналів, за якого розкладають сигнал на компоненти різної тривалості, що дає змогу досліджувати довготривалі і короткочасні складові сигналу. Цей підхід ефективно застосовують для обробки ансамблів складних сигналів, що демонструють різні характеристики на будь-яких часових масштабах [2, 3].

Ефективність запропонованого методу підтверджена розрахунками основних показників: середньоквадратичне відхилення, співвідношення сигнал/шум, енергетична ефективність, коефіцієнт кореляції, функція взаємної кореляції. Результати показали значне поліпшення показників відновлення сигналів: зниження MSE на 65,2 % на середньому рівні та 49,3 % – тонкому рівні, збільшення SNR на 43,4 % і 23,0 % відповідно, що свідчить про високу ефективність методу в реальних умовах.

Це доводить, що запропонований метод багатомасштабної декомпозиції часових інтервалів дає змогу збільшити технологічну продуктивність роботи когнітивних радіомереж, забезпечуючи більш точний аналіз частотного спектра та підвищену стійкість до перешкод в умовах високого навантаження і складних середовищ.

#### *Список використаних джерел*

1. Indyk S., Lysechko V. The formation method of complex signals ensembles with increased volume based on the use of frequency bands. *Control, navigation and communication system*. 2020. Iss. 4 (62). P. 119-121.
2. Cheng Tai, Weinan E. (2016). Multiscale Adaptive Representation of Signals: I. The Basic Framework. *Journal of Machine Learning Research*. P. 1-38. DOI: 10.1007/978-3-662-11028-7.
3. Gao R. X., Yan R. Int. Non-stationary signal processing for bearing health monitoring *Int. J. Manufacturing Research*. 2006. Vol. 1, No. 1. P. 18-41.
4. Kang Peng, Hongyang Guo, Xueyi Shang. EEMD and Multiscale PCA-Based Signal Denoising Method and Its Application to Seismic P-Phase Arrival Picking. *Sensors*. 2021. 21(16):5271. DOI: 10.3390/s21165271.

Наукове видання

ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО,  
КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ

МАТЕРІАЛИ XII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

25 жовтня 2024 р.

Відповідальність за редагування та достовірність інформації несуть автори робіт.

Відповідальний за випуск Толстов І. В.

---

Підписано до друку 25.10.2024 р.  
Умовн. друк. арк. 13,5. Тираж . Замовлення № .

Художнє оформлення Л.І. Мачулін

Свідоцтво про держреєстрацію: сер. ХК №125 від 24.11.2004

Видавець та виготовлювач Український державний університет  
залізничного транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейсбаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.