

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:

Абаши́н 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

*СОПРОНЮК І. І., аспірант,
ЛИСЕЧКО В. П., д-р техн. наук, професор,
Український державний університет залізничного транспорту,
м. Харків, Україна*

МЕТОД СПЕКТРАЛЬНОГО МОНІТОРИНГУ НА ОСНОВІ ДЕКОМПОЗИЦІЇ ЧАСОВИХ СЕГМЕНТІВ

Застосування ефективних методів спектрального моніторингу дуже актуально через стрімку переважаність частотного спектра, що потребує більш раціонального використання доступних ресурсів для забезпечення надійного зв'язку. В Україні ця проблема набуває особливого значення за умов військових дій, де стабільність і надійність зв'язку є критичними для забезпечення обороноздатності держави, координації військових операцій, захисту критичної інфраструктури та забезпечення зв'язку для цивільних осіб.

Традиційні методи моніторингу спектра, такі як енергетичне виявлення, моніторинг на основі форми сигналу, циклостационарне виявлення, на основі узгоджених фільтрів, мають свої переваги з реалізацією, але й певні обмеження: зниження точності за низького рівня сигналу, високу обчислювальну складність, наявність для аналізу попередньої інформації про характеристики сигналу. У зв'язку з цим виникає необхідність впровадження гібридних підходів, які забезпечують вищий рівень адаптивності до змін у радіосередовищі [1-4].

Одним із таких підходів є метод моніторингу частотного спектра на основі неоднорідної декомпозиції часових сегментів і адаптивного спектрального аналізу (VTSM). Цей метод, на відміну від традиційних підходів, забезпечує динамічну адаптацію довжини часових сегментів відповідно до характеристик сигналу в реальному часі, що дає змогу підвищити точність виявлення частотних компонентів, знизити вплив шуму та підвищити ефективність використання спектра. Загальна блок-схема алгоритму запропонованого методу моніторингу спектра подана на рис. 1.

Особливістю запропонованого методу є те, що сегменти поділені не рівномірно, а динамічно змінюють свою довжину:

– залежно від статистичних характеристик сигналу, тобто якщо сигнал стабільний, сегменти можуть бути довшими, а якщо присутні швидкі зміни (стрибки частоти або амплітуди), сегменти зменшуються для кращого аналізу цих змін;

– рівня активності сигналу, якщо в сегменті висока активність (багато частотних компонентів), довжина сегмента може бути зменшена для більш

детального аналізу. Там, де активність низька, сегменти можуть бути довшими, оскільки нема потреби в деталізації аналізу;

– рівня шуму, тобто в середовищах із високим рівнем шуму сегменти проходять процес адаптації, щоб краще відокремлювати корисний сигнал.

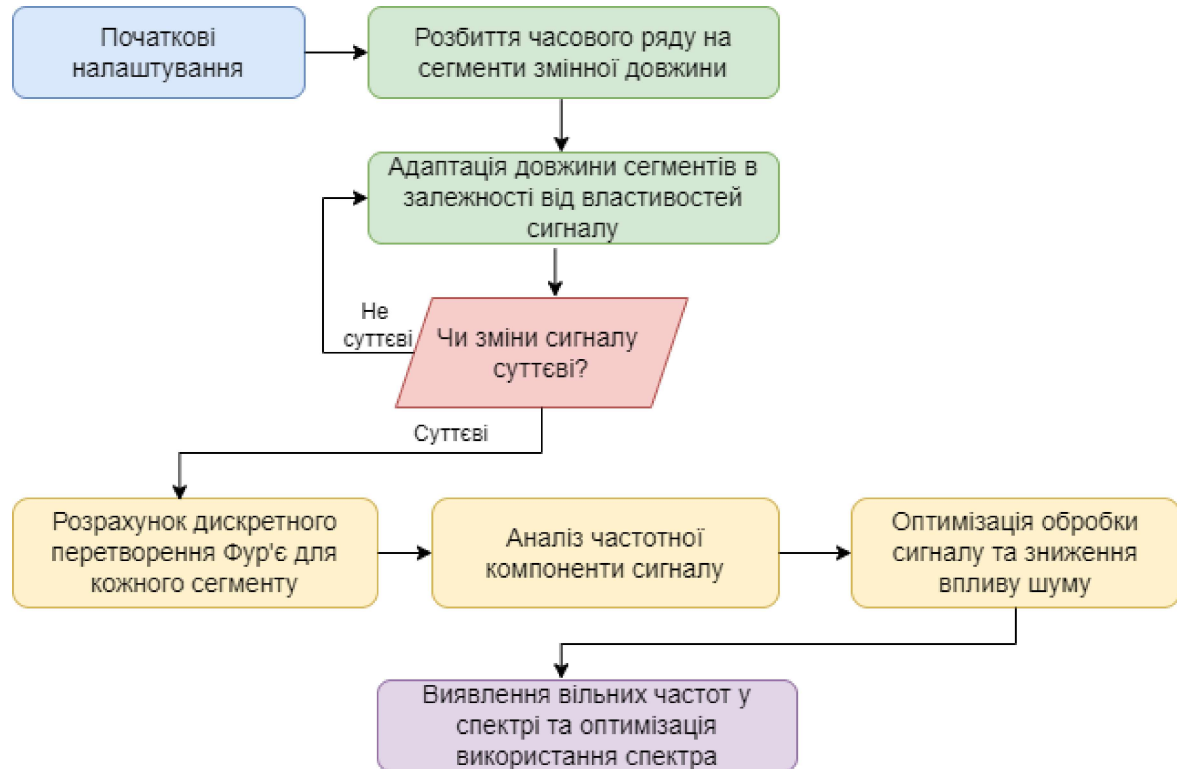


Рис. 1. Блок-схема алгоритму реалізації методу спектрального моніторингу VTSM

Проведена валідація методу спектрального моніторингу на основі декомпозиції часових сегментів та адаптивного спектрального аналізу показала суттєві переваги порівняно з традиційними методами. За низького значення SNR (-5 дБ) метод знижує ймовірність хибних тривог на 38,7 % порівняно з енергетичним детектором, забезпечуючи кращу точність відокремлення корисного сигналу від шуму. За високого SNR (20 дБ) VTSM збільшує точність виявлення сигналів на 27,8 % порівняно з методами узгодженої фільтрації або циклостационарного детектування, при цьому зберігаючи помірну обчислювальну складність. Зниження середньоквадратичного відхилення (MSE) на 52,4 % і підвищення співвідношення сигнал/шум (SNR) на 35,6 % підтверджують ефективність цього методу за реальних умов, зокрема в динамічних середовищах когнітивних радіомереж, де необхідна швидка і точна реакція на зміни спектра.

Список використаних джерел

1. Лисечко В. П., Степаненко Ю. Г., Сопронюк І. І., Брюзгіна Н. О. Дослідження методів аналізу спектра в когнітивних радіомережах. *Збірник наукових праць*. Харків: Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба. 2010. Вип. 3 (25). С. 137-145.
2. Nasser Abbass, Hussein Al Haj Hassan, Jad Abou Chaaya, Ali Mansour, Koffi-Clément Yao Spectrum Sensing for Cognitive Radio: Recent Advances and Future Challenge. *Sensors*. 2021. Vol. 21(7), 2408. URL: <https://doi.org/10.3390/s21072408>.
3. Zhang Y., Li R., Duan L. Spectrum sharing for cognitive radio networks: A multi-agent reinforcement learning approach. *IEEE Transactions on Network and Service Management*. 2021. Vol. 18(2). P. 823-835.
4. Zayen B., Hayar A. M., Nussbaum D. Blind Spectrum Sensing for Cognitive Radio Based on Model Selection. *Mobile Commun. Group, Inst. Eurecom, Sophia Antipolis*, 2008. P. 1-4.

СУМЦОВ А. Л., канд. техн. наук, доцент,
ГРИБАНОВ Д. О., здобувач вищої освіти,
Український державний університет залізничного транспорту,
м. Харків, Україна

ВИНИКНЕННЯ ГАЗОТУРБОВОЗА ЯК ВИДУ РУХОМОГО СКЛАДУ

Актуальність цього дослідження – показати історію створення газотурбовоза, дослідити питання недоліків цієї системи та переваги, ефективності такої системи в сьогоденних реаліях.

Газотурбовоз – локомотив із газотурбінною установкою (ГТУ). На газотурбовозах практично завжди використовується електрична передача: газотурбінний двигун з'єднаний із генератором, а струм, вироблений у такий спосіб, подають на електродвигуни, які і приводять локомотив у рух.

Поява такої машини бере свій початок від 1948 р. в США. Після Другої світової війни на залізниці «Union Pacific» (UP) розмірковували, чим замінити найпотужніші паровози всіх часів і народів «Big Boy». Ще в 1930-ті рр. залізниця UP експериментувала з так званими «паротурбовозами», але вони виявилися технічно недосконалими, і було ухвалено рішення відмовитися від експериментів. Тому, коли століття паровозів почало добігати кінця, керівництво залізниці вирішило замінити їх чимось таким самим потужним, але більш сучасним і швидкісним.

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.