

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0825U000430

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 05-02-2025

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**



## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Сопронюк Іван Іванович

2. Ivan Soproniuk

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** доктор філософії

**Шифр наукової спеціальності:** 172

**Назва наукової спеціальності:** Електронні комунікації та радіотехніка

**Галузь / галузі знань:** електроніка, автоматизація та електронні комунікації

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Телекомунікації та радіотехніка

**Дата захисту:** 26-02-2025

**Спеціальність за освітою:** 172 Телекомунікації та радіотехніка

**Місце роботи здобувача:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Сектор науки:** Не застосовується

### III. Відомості про дисертацію

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** PhD 7583

**Повне найменування юридичної особи:** Український державний університет залізничного транспорту

**Код за ЄДРПОУ:** 01116472

**Місцезнаходження:** майдан Фейербаха, буд. 7, Харків, Харківський р-н., 61050, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

### IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

**Повне найменування юридичної особи:** Український державний університет залізничного транспорту

**Код за ЄДРПОУ:** 01116472

**Місцезнаходження:** майдан Фейербаха, буд. 7, Харків, Харківський р-н., 61050, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

### V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 49.43.29

**Тема дисертації:**

1. Методи моніторингу частотного спектру для підвищення ефективності безпроводових когнітивних телекомунікаційних систем
2. Methods of frequency spectrum monitoring to improve the efficiency of wireless cognitive telecommunication systems

**Реферат:**

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального науково-технічне завдання по підвищенню ефективності безпроводових когнітивних телекомунікаційних систем на основі удосконалення методів спектрального моніторингу частотного спектру шляхом впровадження гібридних методів, які забезпечують ефективну ідентифікацію вільних частотних смуг, підвищення рівня завадостійкості та спектральної ефективності, з побудовою адаптивних алгоритмів, здатних функціонувати в умовах складного

радіосередовища. У роботі запропоновано метод спектрального моніторингу на основі часових сегментів зі змінною довжиною – VTSM (Variable Time Segment Monitoring), який використовує адаптивну часову сегментацію сигналів з динамічним підлаштуванням до змін у спектрі залежно від статистичних характеристик сигналу. Запропоновано удосконалення інтегрованого методу спектрального моніторингу за рахунок використання вейвлет-перетворень (Морле та Добеші) та адаптивної фільтрації (Калмана, LMS та RLS) на різних етапах обробки сигналів. Розроблено метод ієрархічного циклічного спектрального моніторингу з використанням інформаційних критеріїв Акаїке та Байєса для вибору оптимальних моделей сигналів, що в результаті покращує якість виявлення сигналів в складних умовах радіочастотного середовища. Виконано експериментальну верифікацію та доведено ефективність запропонованих методів.

2. The dissertation work is devoted to addressing a relevant scientific and technical challenge of improving the efficiency of wireless cognitive telecommunication systems by enhancing frequency spectrum monitoring methods. This is achieved through the implementation of hybrid approaches that ensure effective identification of free frequency bands, increased interference resistance, and improved spectral efficiency, with the development of adaptive algorithms capable of operating in complex radio environments. The work proposes a new spectrum monitoring method based on variable time segments—VTSM (Variable Time Segment Monitoring), which employs adaptive time segmentation of signals with dynamic adjustments to spectrum changes depending on the statistical properties of the signal. An enhancement of the integrated spectrum monitoring method is suggested by incorporating wavelet transforms (Morlet and Daubechies) and adaptive filtering techniques (Kalman, LMS, and RLS) at various stages of signal processing. A hierarchical cyclic spectrum monitoring method is developed using Akaike and Bayesian information criteria for selecting optimal signal models, which ultimately improves the quality of signal detection in challenging radio frequency environments. Experimental verification has been conducted, and the effectiveness of the proposed methods has been demonstrated.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:** Інформаційні та комунікаційні технології

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:** Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

**Підсумки дослідження:** Нове вирішення актуального наукового завдання

**Публікації:**

- 1. Soproniuk I., Komar O. Adaptive approach to spectrum monitoring in cognitive radio networks through signal detection optimization. Науковий журнал «Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво». Телекомунікації та радіотехніка, Луцьк, 2024. № 56, 2024. С. 392-400. DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2024-56-47>. ISSN: 2524-0552 (print), 2524-0560 (online)
- 2. Soproniuk I., Komar O. Evaluating the characteristics of the VTSM spectrum sensing method in cognitive radio networks. Наукоемні технології, «Електроніка, телекомунікації та радіотехніка», Київ, № 3 (63), 2024. С. 265-273 DOI: <https://doi.org/10.18372/2310-5461.63.18949> ISSN: 2075-0781 (print), ISSN: 2310-5461 (online).
- 3. Lysechko V., Soproniuk I. Spectrum Sensing Using Wavelet Transforms and Filtering Under Signal Frequency Distortion and Fading Conditions. SISIOT (Security of Infocommunication Systems and Internet of Things), Vol.2, No.1 (Aug.2024), P.01011 (7) //Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича DOI: <https://doi.org/10.31861/sisiot2024.1.01011> ISSN: 2524-8443 (print), ISSN: 2786-8451 (online).
- 4. Komar O., Lysechko V., Veklych O., Bershov V., Soproniuk I. Methods for evaluating the impact of energy and correlation properties of signals on the resilience to inter-channel interference in intelligent radio systems. Mechanics Transport Communications. Journal article № 2599 Vol. 22, 3/3. 2024. P. IV-6-IV-19, [https://mtc-aj.com/library/2599\\_EN.pdf](https://mtc-aj.com/library/2599_EN.pdf) ISSN 1312-3823 (print), ISSN 2367-6620 (online).

- 5. Лисечко В.П., Сопронюк І.І. Метод моніторингу спектра в когнітивних радіосетях на основі БПФ. Вестник Национального технического университета «ХПИ», 2011. Вип. 16, 2011. С. 173-180, <http://surl.li/wipvfo>, ISSN 2079-0031 (Print) ISSN 2411-0558 (Online)
- 6. Лисечко В.П., Сопронюк І.І., Ухова О.О. Метод моніторингу спектра в когнітивних радіосетях на основі використання інформаційного критерія Акайке. Системи обробки інформації. ХУПС ім. І. Кожедуба. Вип. 5(95). 2011. С.108-112 [http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi\\_2011\\_5\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2011_5_23) ISSN 1681-7710 (print). - ISSN 2518-1696 (online).
- 7. Лисечко В.П., Сопронюк І.І., Самад Фарид Абдель. Дослідження завадостійкості систем безпроводового доступу. Системи обробки інформації. Х.: ХУПС. Вип. 2(83). 2010. С. 153-155, [http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi\\_2010\\_2\\_35](http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2010_2_35), ISSN 1681-7710 (print). - ISSN 2518-1696 (online).
- 8. Лисечко В.П., Степаненко Ю.Г., Сопронюк І.І., Брюзгіна Н.О. Дослідження методів аналізу спектру в когнітивних радіомережах. Збірник наукових праць. Х.: Харківського університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба. Вип. 3 (25). 2010. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZKhUPS\\_2010\\_3\\_34](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZKhUPS_2010_3_34), С.137-145, ISSN 2073-7378 (print). - ISSN 2518-1661 (online).
- 9. Лисечко В.П., Сопронюк І.І., Северінов О.В. Моніторинг спектру у каналах із завмираннями та частотними спотвореннями. Системи обробки інформації. Х.: ХУПС ім. І. Кожедуба. Вип. 9(90). 2010. С.94-98. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi\\_2010\\_9\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2010_9_30) ISSN 1681-7710 (print). - ISSN 2518-1696 (online).
- 10. Sopronyuk I.I., Lysechko V.P., Komar O.M. Advancing spectrum sensing in cognitive radio networks. Проблеми інформатики та моделювання (ПІМ-2024). Тези 24 міжнародної науково-технічної конференції. Харків: НТУ «ХПИ», 20-23 вересня 2024. С. 128-129.
- 11. Soproniuk I.I., Pastushenko V.V., Lysechko V.P. Spectral monitoring method based on multistage filtering and AIC& Bayesian information criteria. Тези доповідей за матеріалами 37 міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті». Харків: УкрДУЗТ, 10-11 жовтня 2024. С.55-56.
- 12. Сопронюк І.І., Лисечко В.П. Метод спектрального моніторингу на основі декомпозиції часових сегментів// Тези XII міжнародної науково-практичної конференції «Людина, суспільство, комунікативні технології» – Харків: УкрДУЗТ, 25 жовтня 2024. – С. 202 – 204.
- 13. Лисечко В. П., Сопронюк І.І., Шимків М.В. Моніторинг спектру у каналах із завмираннями та частотними спотвореннями//Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: матеріали доповідей 26-ї міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 18-19 вересня 2013 р.). – 2013. – № 4 (додаток). – С. 66-67.

**Наукова (науково-технічна) продукція:** методи, теорії, гіпотези

**Соціально-економічна спрямованість:** забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:**

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Лисечко Володимир Петрович

2. Volodymyr Lysechko

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.12.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-1520-9515

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Український державний університет залізничного транспорту

**Код за ЄДРПОУ:** 01116472

**Місцезнаходження:** майдан Фейербаха, буд. 7, Харків, Харківський р-н., 61050, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

**Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Климаш Михайло Миколайович

2. Mykhailo M. Klymash

**Кваліфікація:** д.т.н., професор, 05.12.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет "Львівська політехніка"

**Код за ЄДРПОУ:** 02071010

**Місцезнаходження:** вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Бойко Юлій Миколайович

2. Yulii N. Boiko

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.12.13

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Хмельницький національний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 02071234

**Місцезнаходження:** вул. Інститутська, буд. 11, Хмельницький, Хмельницький р-н., 29016, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

## Рецензенти

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Штомпель Микола Анатолійович

2. Mykola Shtompel

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.12.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:** <https://scholar.google.com.ua/citations?user=dkYK5dQAAAAJ&hl>

**Повне найменування юридичної особи:** Український державний університет залізничного транспорту

**Код за ЄДРПОУ:** 01116472

**Місцезнаходження:** майдан Фейербаха, буд. 7, Харків, Харківський р-н., 61050, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Жученко Олександр Сергійович

2. Oleksandr Zhuchenko

**Кваліфікація:** к.т.н., доц., 05.12.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Український державний університет залізничного транспорту

**Код за ЄДРПОУ:** 01116472

**Місцезнаходження:** майдан Фейербаха, буд. 7, Харків, Харківський р-н., 61050, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Сектор науки:** Університетський

## **VIII. Заключні відомості**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Трубчанінова Карина Артурівна

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Трубчанінова Карина Артурівна

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Жученко Олександр Сергійович

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна