# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0821U102589

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 15-11-2021

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Цюпак Дмитро Олегович

2. Tsiupak Dmytro O.

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** доктор філософії

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 104

**Назва наукової спеціальності:** Фізика та астрономія

**Галузь / галузі знань:**

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 28-10-2021

**Спеціальність за освітою:** Радіофізика і електроніка

**Місце роботи здобувача:** Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 03534593

**Місцезнаходження:** вул. Академіка Проскури, буд. 12, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61085, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## III. Відомості про організацію, де відбувся захист

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** ДФ 64.157.002

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 03534593

**Місцезнаходження:** вул. Академіка Проскури, буд. 12, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61085, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

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

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 03534593

**Місцезнаходження:** вул. Академіка Проскури, буд. 12, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61085, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 29.35, 29.35.03

**Тема дисертації:**

1. Аналіз взаємодії електромагнітного випромінювання з рухомим БПЛА з використанням методів нелінійної динаміки

2. Analysis of the interaction of electromagnetic radiation with a moving UAV using the methods of nonlinear dynamics

**Реферат/анотація:**

1. Мета роботи – визначення нових ознак розпізнавання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) мультироторного типу за рахунок виявлення особливостей взаємодії електромагнітного випромінювання з обертовими роторами БПЛА з використанням методів нелінійної динаміки. Об'єктом дослідження є процес взаємодії електромагнітного випромінювання з обертовими роторами БПЛА мультироторного типу. Методи дослідження: методи теорії нелінійної динаміки, теорії коливань і теорії фракталів, методи проведення експериментів і часового та спектрального аналізу сигналів. Теоретичні результати: створено математичну

модель доплерівського сигналу, відбитого від обертових роторів БПЛА, розроблено методи аналізу сигналів, відбитих від мультироторного БПЛА, які базуються на побудові фазових портретів з різною часовою затримкою та розрахунку їх фрактальних розмірностей. Новизна: запропоновано використання фрактальних недиференційовних функцій для моделювання особливостей форм відбитих сигналів, визначено нові ознаки розпізнавання БПЛА – форма фазового портрету та величина фрактальної розмірності, розроблено методику розпізнавання типу рухомого мультироторного БПЛА. Ступень упровадження: результати роботи можуть бути використаними при підготовці та проведені навчальних лекцій у вищих навчальних закладах Міністерства освіти і науки України, де проводяться дослідження у галузі нелінійної динаміки та фрактального аналізу. Сфера використання: розроблені у дисертації методи та методика можуть бути використаними в установах і організаціях, які займаються безпосередньо створенням нових і удосконаленням існуючих систем розпізнавання радіолокаційних засобів.

2. The purpose of the work is to determine new features of recognition of unmanned aerial vehicles (UAV) of multirotor type by identifying the features of the interaction of electromagnetic radiation with the rotating rotors of UAV using nonlinear dynamics methods. The object of research is the process of interaction of electromagnetic radiation with the rotating rotors of the UAV multirotor type. Research methods: methods of nonlinear dynamics theory, oscillation theory and fractal theory, methods of experiments and time and spectral analysis of signals. Theoretical results: a mathematical model of Doppler signal reflected from rotating UAV rotors is created, methods of analysis of signals reflected from multirotor UAV are developed, which are based on construction of phase portraits with different time delay and calculation of their fractal dimensions. Novelty: the use of fractal non-differential functions for modeling the features of reflected wave forms is proposed, new features of UAV recognition are identified – the shape of the phase portrait and the fractal dimension, the method of recognizing the type of mobile multirotor UAV is developed. Degree of implementation: the results of the work can be used in the preparation and conduct of educational lectures in higher educational institutions of the Ministry of Education and Science of Ukraine, where research is conducted in the field of nonlinear dynamics and fractal analysis. Scope: the methods and techniques developed in the dissertation can be used in institutions and organizations that are directly involved in the creation of new and improvemen to fexisting radar recognition systems.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:**

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:**

**Підсумки дослідження:**

**Публікації:**

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПІВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

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

### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пащенко Руслан Едуардович

2. Pashchenko Ruslan Eduardovych

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.12.17

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

### Офіційні опоненти

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Панасенко Сергій Валентинович
2. Panasenko Serhii Valentynovych

**Кваліфікація:** к.ф.-м.н., 01.04.03

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Лазоренко Олег Валерійович
2. Lazorenko Oleg Valerijovych

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., 01.04.03

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Рецензенти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Логвінов Юрій Федорович

2. Lohvinov Yurii Fedorovych

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., 01.04.03

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Луценко Владислав Іванович

2. Lutsenko Vladyslav Ivanovych

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., 01.04.03

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## VIII. Заключні відомості

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

Ситнік Олег Вікторович

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

Ситнік Олег Вікторович

**Відповідальний за підготовку облікових документів**

**Реєстратор**

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




Юрченко Т.А.