# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0421U102985

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 03-06-2021

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Перепеліцин Сергій Олександрович
2. Perepelitsyn Serhii Oleksandrovych

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** кандидат наук

**Аспірантура/Докторантура:** ні

**Шифр наукової спеціальності:** 05.13.06

**Назва наукової спеціальності:** Інформаційні технології

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

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

**Дата захисту:** 12-05-2021

**Спеціальність за освітою:** Радіотехнічні засоби

**Місце роботи здобувача:** Громадська організація "АСОЦІАЦІЯ ЗАХИСТУ ОФІЦЕРІВ ВІЙСЬКОВОЇ РОЗВІДКИ"

**Код за ЄДРПОУ:** 26500800

**Місцезнаходження:** ВУЛ. МЕЛЬНИКОВА, будинок 81, м. Київ, Київська обл., 04050, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## III. Відомості про організацію, де відбувся захист

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 26.062.01

**Повне найменування юридичної особи:** Національний авіаційний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 01132330

**Місцезнаходження:** проспект Любомира Гузара, буд. 1, м. Київ, 03058, Україна

**Форма власності:**

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

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

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

**Повне найменування юридичної особи:** Національний авіаційний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 01132330

**Місцезнаходження:** проспект Любомира Гузара, буд. 1, м. Київ, 03058, Україна

**Форма власності:**

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

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 47.05.09, 49.33.29

**Тема дисертації:**

1. Технологія налаштовування радіомережі в умовах завад інтеграцією маршрутизації та самонавчання

2. Setting up technology a radio network in the interference conditions by integrating routing and self-learning methods

**Реферат/анотація:**

1. Дисертаційна робота присвячене розв'язання науково-технічної задачі зі створення інформаційної технології моделювання ефективного контролю за топологією однорангової мобільної радіомережі, що само налагоджується, тактичного рівня й управління зміною показників її функціонування в умовах впливу радіоперешкод та радіоелектронної протидії (РЕБ). У дисертаційній роботі вперше запропоновано нова топологія, що відрізняється від відомих тим, що включає елементи навчання поведінки мережі в умовах перешкод. Введені нові процеси інтелектуальної системи керування вузлом мобільної радіомережі: пошукова настройка рівня шумів або сигналу перешкоди на вхідному тракті комунікатора та контроль зв'язності комутації вузлів мобільної радіомережі. Запропоновано новий метод самонастроювання радіомережі на основі градієнтного підходу, що відрізняється від відомих, інтеграцією градієнтного алгоритму налаштування ваги сусідніх вузлів і пошуку найкоротшого маршруту в мережі, що підлягає впливу перешкод, що адекватно вирішення завдань ітераційної оптимізації. Отримано нові результати для

моделювання радіомережі, що відрізняються від відомих тим, що виконано моделювання радіомережі на основі градієнтного алгоритму навчання, які підтверджуються теоретичними дослідженнями й практичними результатами. Запропоновано технологію автоматизованої обробки даних з графічним представленням топології радіомережі за допомогою геоінформаційної системи ArcGIS-10 американської компанії ESRI, яка дозволяє оцінити стійкість мережевої структури в динамічній зміні та виявити кордони стійкої зв'язності вузлів комутації радіомережі. Такий підхід є новою варіацією яка розширює межі розв'язання задачі розподілу трафіку і перешкодостійкості радіомережі з урахуванням структури мережевої топології. Практичне значення отриманих результатів моделювання та експериментальне дослідження підтвердило правильність запропонованих рішень та отриманих теоретичних результатів.

2. The scientific degree thesis is devoted to solve the task to create an efficient modeling technology for network topology of peer-to-peer mobile self-adaptive tactical military radio network and to manage the changing performance indicators of such radio network under radio frequency interference and defense. The scientific thesis first time offered a brand new topology differing from existing ones, that researches network behavior under circumstances of interference and radiofrequency defense. Innovative intellect management of mobile radio network node were introduced: search adjustment of the noise level or interference signal on entry of communicator and connectivity control of the radio network nodes. Main difference of current intellectual system is mechanism of data/knowledge storage and processing (knowledge base block) for efficient activities in uncertain (lack of information) and random circumstance. The knowledgebase contains the control system, it's goals and management principles, decision making structure and the control object itself. The control system can be contributed with learning sub-system, that generalizes the accumulated experience. The subsystem for control, gathering, storage and processing of data measures mobile nodes and general radio network parameters. The decision making subsystem was build thinking about unification of control functions into independent groups to separate network management on subsystems and ensure easier math modeling of network management. The new gradient approach of self-adapted radio network was proposed, that differs from known methods by gradient setting of neighboring nodes weight and search of close path in network affected by interference. Dijkstra algorithm is a search procedure of the shortest path at weighted oriented graph. Algorithm works by steps, starting from first radio network node: on each step it refers to one node, and reduces marks and stops execution when all radio network nodes are visited. Dijkstra algorithm is resourceful, but given the knowledge of network topology and path to necessary peak, the router always knows an alternative route to the required node, in case of fall of any node of the path. Self-learning is a key feature for solving complex problems, that cannot be solved in usual way. The difficulty of constructing such network is to choose invariant features for describing of input data so the differences are caused only by random factors, such as noise. In this case, the informative features will be the vector representation of the symbols on which the noise component or interference was applied. Among the major types of neuro networks, including deep learning networks, the BP (back propagation) structure of neuro network is widely used, because it has features of self-adaptation, and recognition is computation-efficient. The algorithm of non-linear optimization (Levenberg–Marquardt algorithm) which is applied for search of minimal strategy – linear approximation and gradient descent. According to the simulation procedure, we determine the neural network BP with three layers. The initial structure has two layers, the number of neurons in the first layer is 33, and in the second - 27, which corresponds to the number of network outputs. The network training function allows to assess the quality of network configuration by constructing a regression line in which the proportionality factor allows to determine the degree of correlation between input and output data. In this case, there is a high degree of correlation between input and output data, R = 0.999. Training in this example results in an error of $1.52 \cdot 10\text{-}5$, due to the complexity of the output data. The learning took only eight epochs. The BP multilayer neural network self-adapting algorithm is a controlled algorithm. In fact, it's an iterative method of gradient search for the best parameters in these conditions, which is characterized by the simplicity of the classification task in terms of "input-output" and reliability. New results of radio network modeling are obtained. On the one hand, they differ from the known ones in that the radio network modeling is performed on the basis of gradient learning algorithm. On the other hand, the results are confirmed by theoretical researches and practical results. The proposed geo

information technology of automated data processing with a graphical representation of the radio network topology using the geographic information system ArcGIS-10 of the American company ESRI, which allows to assess the stability of the network structure in dynamic change and identify the limits of stable connectivity of radio switching nodes. This approach is a new variation that expands the boundaries of solving the problem of traffic distribution and noise immunity of the radio network, taking into account the structure of the network topology.

**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. Кучеров Дмитро Павлович
2. Kucherov Dmytro Pavlovych

**Кваліфікація:** д.т.н., 05.13.06

**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. Шишацький Андрій Володимирович

2. Shyshatskyy Andriy Volodymyrovych

**Кваліфікація:** к. т. н., 05.13.06

**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. Сторчак Каміла Павлівна

2. Storchak Kamila Pavlivna

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.13.06

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Рецензенти**

## VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради** Павленко Петро Миколайович

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

**Відповідальний за підготовку облікових документів**

**Реєстратор**

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




Юрченко Т.А.