

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0221U102957

**Державний реєстраційний номер:** 0119U000296

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 12-02-2021

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 2

**Назва етапу:** Розробка методів цифрового оброблення радіосигналів у частотній області.

**Початок етапу:** 01.2020

**Закінчення етапу:** 12.2020

**Вид звітного документа:** Проміжний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Вінницький національний технічний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 02070693

**Місцезнаходження:** вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21021, Україна

**Форма власності:**

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

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380432560848

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Міністерство освіти і науки України

**Код за ЄДРПОУ:** 38621185

**Місцезнаходження:** просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Кабінет Міністрів України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380444813221

## VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

**Підстава для проведення ДіР:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**Напрямок фінансування:** 2.2 - прикладні дослідження і розробки

### Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 2201040

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 310.130 |
|----------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Методи та засоби цифрового оброблення радіосигналів для систем безпеки та моніторингу

### **Назва роботи англійською:**

Methods and means of digital processing of radio signals for security and monitoring systems

### **Реферат українською:**

Об'єкт дослідження - процеси цифрового оброблення та перетворення радіосигналів у трактах систем радіоелектронної боротьби (РЕБ) та радіочастотного моніторингу (РЧМ). Метою роботи є підвищення ефективності систем безпеки та моніторингу за рахунок розроблення методів і засобів цифрового оброблення радіосигналів та створення на їх основі нового покоління цифрових засобів РЕБ та РЧМ. Методи дослідження базуються на використанні: функціонального аналізу, теорії сигналів і систем, теорії аналого-цифрового перетворення, теорії цифрового оброблення сигналів, теорії множин та операторних обчислень; теорії матриць; теорії ймовірностей і математичної статистики. Викладені результати досліджень, у яких застосовано новий комплексний підхід у вирішенні проблеми підвищення ефективності систем РЕБ та РЧМ, який базується на використанні цифрової методології оброблення радіосигналів у високочастотному діапазоні із застосуванням радіочастотного представлення інформації та нових фізичних явищ при побудові цифрових засобів. Здійснена розробка цифрових методів спектрального аналізу радіосигналів, які дають змогу підвищити продуктивність засобів цифрового оброблення радіосигналів; цифрових методів спектрального оцінювання радіосигналів, які характеризуються високою швидкістю і забезпечують функціонування систем РЕБ та РЧМ в реальному масштабі часу. Ефективність запропонованих методів і пристроїв полягає в тому, що вони дозволяють підвищити продуктивність оброблення в 4 - 6 разів; знизити похибки оцінювання параметрів сигналів у 3 - 4 рази; а також скоротити кількість операторів в 2 - 3 рази; зменшити масу та габарити апаратури в 3 - 5 разів; знизити вартість обладнання у 4 - 5 разів. Результати досліджень планується впровадити у науково-виробничому підприємстві "ВТН" та у Подільському проектному інституті шляхом використання методик побудови засобів цифрового оброблення радіосигналів для систем РЧМ та пристроїв первинного цифрового оброблення радіосигналів для засобів РЕБ.

### **Реферат англійською:**

Object of study - the processes of digital processing and conversion of radio signals in tracts of electronic warfare (EW) systems and radio frequency monitoring (RFM). The purpose of this work is to increase the efficiency of security and monitoring systems by developing methods and means for digital processing of radio signals and to create a new generation of digital EW and RFM based on them. Research methods are based on the use of: functional analysis, theory of signals and systems, theory of analog-to-digital conversion, theory of digital signal processing, set theory and operator calculations; matrix theory; probability theory and mathematical statistics. The results of researches in which the new complex approach in the decision of a problem of increase of efficiency of systems of EW and RFM which is based on use of digital methodology of processing of radio signals in a high-frequency range. The development of digital methods of spectral analysis of radio signals, which allow to increase the productivity of digital radio signal processing; digital methods of spectral evaluation of radio signals, which are characterized by high speed and ensure the operation of EW and RFM systems in real time. The effectiveness of the proposed methods and devices is that they increase the productivity of processing in 4 - 6 times; reduce errors in estimating signal parameters by 3-4 times; as well as reduce the number of operators in 2 - 3 times; reduce the weight and dimensions of the equipment in 3 - 5 times; reduce the cost of equipment by 4 - 5 times. The results of the research are planned to be implemented in the research and production enterprise "VTN" and in the Podolsk Design Institute by using methods of construction of digital radio signal processing for RFM systems and devices for primary digital radio signal processing for EW.

**Індекс УДК:**621.394.343, 621.391

**Коди тематичних рубрик:** 49.03.07

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Кичак Василь Мартинович

**Науковий ступінь:** д. т. н.

**Вчене звання:** професор

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

## **VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)**

**Назва НТП українською:** Методи цифрового оброблення радіосигналів у частотній області.

**Назва НТП англійською:** Methods of digital processing of radio signals in the frequency domain.

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Вироби технічні

**Галузь застосування:** 26.51. Виробництво інструментів і обладнання для вимірювання, дослідження та навігації.

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Здійснена розробка цифрових методів спектрального аналізу радіосигналів, які дають змогу підвищити продуктивність засобів цифрового оброблення радіосигналів; цифрових методів спектрального оцінювання радіосигналів, які характеризуються високою швидкістю і забезпечують функціонування систем РЕБ та РЧМ в реальному масштабі часу.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:**

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:**

**Перспективні ринки:**

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обґрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## **IX. Бібліографічний опис**

1. Бортник Г.Г. Методи та засоби цифрового оброблення радіосигналів для систем безпеки та моніторингу: монографія / Г. Г. Бортник, М. В. Васильківський, В. М. Кичак. – Вінниця: ВНТУ, 2020. – 126 с. ISBN 978-966-641-810-7;

2. Kychak V.M. Methods and means of formation, processing and use of low-intensity elektromagnetic signals : monograph / O.P. Yanenko, Kychak V.M. – Vinnytsya : VNTY, 2020.- 268p. ISBN 978-966-641-812-1;
3. Mykhalevskiy D. Method for estimating the effective data rate in 802.11 channels by using a monitoring algorithm. – Journal of Applied Research and Technology 18(3). 2020. – June26.- [https://doi:10.22201/icat.24486736e.2020.18.3.1089](https://doi.org/10.22201/icat.24486736e.2020.18.3.1089);
4. Kychak V., Slobodian I., Vovk V. Increasing radiation resistance of memory devices based on amorphous semiconductors. Informatyka, Automatyka, Pomiary W Gospodarce I Ochronie Środowiska, 2020. –10(3), 78-81. <https://doi.org/10.35784/iapgos.2081>;
5. Bortnyk, G., Vasylykivskiy, M., Kychak, V. High-processing method of spectral analysis wide-signals. – International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics, UkrMiCo – Proceedings, Date Added to IEEE Xplore: 12 August 2020, 9165507 . <https://ieeexplore.ieee.org/document/9165507>;
6. Volovyk, A., Kychak, V., Kudriavtsev, D. Simultaneous Estimation in Linear Dynamic Systems with the Indeterminate Structure Disturbances. – 2020 IEEE 40th International Conference on Electronics and Nanotechnology, ELNANO 2020 – Proceedings, 2020, pp. 651-655, 9088884. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9088884>;
7. Semenov, A., Volovik, A. Simulation of the Chaotic Dynamics of the Deterministic Chaos Transistor Oscillator based on the Hartley Circuit.- Proceedings – 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering, TCSET 2020, 2020, pp. 25-30, 9088691. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9088691>;
8. Mykhalevskiy D. Study of channel and physical levels parameters of 802.11ac standard. The potential of modern science. Vol 3 : [coll.] Monograph. London: SCIENCE. – 2020. Pp. 186-211. ISBN 978-1-9993071-3-4;
9. Бортник Г.Г. Метод розширення динамічного діапазону аналого-цифрових трактів засобів цифрового оброблення радіосигналів / Г.Г. Бортник, М.В. Васильківський, Р.М. Вітер / Вісник Хмельницького національного університету, 2020, № 1. – С. 48-51;
10. Михалевський Д. В. Розробка математичних моделей оцінювання ефективної швидкості передачі інформації у просторі приміщень для безпроводних каналів // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2020. – № 1. – С. 110-115;
11. Михалевський Д. В., Городецька О. С. Розробка моделі оцінювання впливу архітектурних перешкод на основні параметри безпроводного каналу стандарту 802.11 // Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія : Технічні науки. – 2020. – Том 31 (70). №3. Частина 1. – С. 48-53;
12. Михалевський Д. В. Розробка моделі оцінювання ефективної швидкості передачі інформації для каналів стандарту 802.11 на основі квадратичної функції // Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія : Технічні науки. – 2020. – Том 31 (70). № 4 – С. 25-29;
13. Васильківський М.В. Інформаційна система для оцінювання рівня дрібної моторики та стресостійкості операторів дистанційно керованих пристроїв / В.М. Кичак, В.І. Макогон, М.В. Васильківський / Вісник Хмельницького національного університету, 2020, № 2. – С. 72-76;
14. Слободян І.В., Кичак В.М., Вовк В.Л. Радіаційностійкий запам'ятовуючий пристрій на базі халькогенідного склоподібного напівпровідника Вісник НТУУ «КПІ». Серія Радіотехніка, Радіоапаратобудування, (80), 2020, с. 79-84;
15. Патент на корисну модель № 144050, Україна, МПК НОЗ М 9/00. Паралельно-послідовний аналого-цифровий перетворювач / Бортник Г.Г., Васильківський М.В., Вітер Р.М.; заявник та патентовласник Вінницький національний технічний університет. – № 202002372; заявл. 13.04.2020. Бюл. № 16.- 25.08.2020;

16. Патент на корисну модель № 144037, Україна, МПК НОЗ К 5/22. Паралельно-послідовний аналого-цифровий перетворювач / Бортник Г.Г., Васильківський М.В., Вітер Р.М.; заявник та патентовласник Вінницький національний технічний університет. – № 202002213; заявл. 03.04.2020. Бюл. № 16.– 25.08.2020.

## **Х. Заключні відомості**

**Керівник юридичної особи**

Павлов Сергій Володимирович  
д. т. н., 05.11.17

**Перелік осіб-виконавців**

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Степанова Г.М.

**Телефон**

+38 (043) 256-06-36

**Реєстратор**

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

