

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0222U001465

Державний реєстраційний номер: 0119U000296

Відкрита

Дата реєстрації: 27-01-2022



1. Етапи виконання

Номер етапу: 3

Назва етапу: Розробка засобів цифрового оброблення радіосигналів для систем радіоелектронної боротьби та радіочастотного моніторингу.

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Вінницький національний технічний університет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070693

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

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

Телефон: 380432560848

Телефон: 380432465772

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Вінницький національний технічний університет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070693

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

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380432560848

Телефон: 380432465772

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 2201040

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 304.750 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Методи та засоби цифрового оброблення радіосигналів для систем безпеки та моніторингу

Назва роботи (англ)

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

Реферат (укр)

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 в АТ "Укртелеком" 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 (англ)

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 JSC "Ukrtelecom" 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 НТІ: 49.03.07

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Засоби цифрового оброблення радіосигналів для систем радіоелектронної боротьби та радіочастотного моніторингу

Назва продукції (англ): Means of digital processing of radio signals for systems of electronic warfare and radio frequency monitoring

Очікувані результати: Вироби технічні

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

Опис продукції (укр): Здійснена розробка методів швидкодіючого аналого-цифрового перетворення радіосигналів, які дають змогу наблизити цифрові принципи оброблення радіосигналів безпосередньо до вхідних блоків систем РЕБ та РЧМ; методів аналізу та синтезу частотно-імпульсних логічних та операційних елементів, які характеризуються високою завадостійкістю, цифрових методів спектрального аналізу радіосигналів та оброблення радіосигналів у спектральній області, що характеризуються високою продуктивністю. 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.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Вінницький національний технічний університет

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. 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, V.M. Kychak. – Vinnytsya : VNTY, 2020.- 268p. ISBN 978-966-641-812-1;
3. Mykhalevskiy D. Study of channel and physical levels parameters of 802.11ac standard. The potential of modern science. Vol 3 : [coll.] Monograph. London: SCIENCEEE. – 2020. Pp. 196-211. ISBN 978-1-9993071-3-4. http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/27310/1/N_Stadnik_V_Marchuk_PMS_PI_BTNAU.pdf;
4. Bortnyk G. G., Kyrylyuk S. O. Methods of primary digital processing of radio signals. [coll.] Monograph. Riga, Latvia : "Baltija Publishing". – 2021. Pp. 30-52. ISBN 978-9934-26-008-7. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-085-8-2>;
5. Bilyk O., Kononov S., Oliinyk V. High-frequency generator frequency measurer on yig-resonator. Modern World tendencies in the development of science, 2. Science Publishing, 2019. – P. 256-270. ISBN: 9781999307141. http://explore.bl.uk/primo_library/libweb/action/display.do?tabs=moreTab&ct=display&fn=search&doc=BLL01019523064&indx=1&recIds=BLL01019523064&recIdxs=0&elementId=0&renderMode=poppe
6. Бортник Г.Г. Транспортні інфокомунікаційні системи: навчальний посібник / Г. Г. Бортник, М. В. Васильківський, В.М. Кичак. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – 139 с.; Бортник Г.Г. Напрямні телекомунікаційні системи: навчальний посібник / Г. Г. Бортник, М. В. Васильківський, В.М. Кичак. – Вінниця: ВНТУ, 2021. – 104 с.;
7. Kychak V., Slobodian I. 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>;

8. 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>;

9. Bortnyk G.G. The method of resolving power enhancement of jitter analyzers in fiber-optical networks / G.G. Bortnyk, V.M. Kychak, M.V. Vasylykivskiy, Zyska Tomasz, Mussabekova Aisha / Proc. SPIE 11045, Optical Fibers and Their Applications 2019, 110450L (15 March 2019); <https://doi.org/10.1117/12.2522279>;

10. Mykhalevskiy D.M. Development of Information Models for Increasing the Evaluation Efficiency of Wireless Channel Parameters of 802.11 Standard / D.M. Mykhalevskiy, V.M. Kychak / Latvian Journal of Physics and Technical Sciences / Volume 56: Issue 5. - 12 Nov 2019, P. 22-32. - DOI: <https://doi.org/10.2478/lpts-2019-0028>;

11. Mykhalevskiy D.V. Investigation of Wireless Channels of 802.11 Standard in the 5ghz Frequency Band Open Access / D.M. Mykhalevskiy / Latvian Journal of Physics and Technical Sciences 56(1):41-52. - February 2019; DOI: 10.2478/lpts-2019-0004;

12. Mykhalevskiy D.M. Investigation Of Wireless Channels According To The Standard 802.11 In The Frequency Range Of 5 Ghz For Two Subscribers / D.M. Mykhalevskiy, O.S. Horodetska / Journal of Mechanical Engineering Research & Developments (JMERD), Zibeline International Publishing, vol. 42(2), P. 50-57, March; DOI: 10.26480/jmerd.02.2019.50.57;

13. Krasilenko V.G., Nikitovich D.V. Design and Simulation of Array Cells of Mixed Sensor Processors for Intensity Transformation and Analog-Digital Coding in Machine Vision / Machine Vision and Navigationthis link is disabled, 2019, pp. 87-129.- https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-22587-2_4/;

14. Krasilenko V.G., Nikitovich D.V. Multifunctional image processor based on rank differences signals weighing-selection processing method and their simulation / Proceedings Volume 11187, Optoelectronic Imaging and Multimedia Technology VI; 111871Q (2019) <https://doi.org/10.1117/12.2538468>;

15. A. Volovyk, D. Havrilov, M. Vasylykivskiy, and A. Semenov, "Design of Spectrum Analyzer for Radio Signals," 2021 IEEE 16th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems (CADSM), 2021, pp. 10-14, doi: 10.1109/CADSM52681.2021.9385262; 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

16. 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>;

17. 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/91607>;

18. Bortnyk G.G. High-processing method of spectral analysis wide-signals / G.G. Bortnyk, V.M. Kychak, M.V. Vasylykivskiy // International Conference on Information and Telecom-munication Technologies and Radio Electronics (UkrMiCo). - 2019.- P. 1 - 4.; <https://ieeexplore.ieee.org/document/9165507>;

19. Kychak V. Analysis and Synthesis of Codes of Generators in Quartus II / V. Kychak, V. Tromsuk. //2019 3rd International Conference on Advanced Information and Communications Technologies, AICT 2019 - Proceedings. - <http://aictec.org/documentation/AICTProgram2019.pdf>;

20. Бортник Г. Г., Васильківський, М. В. і Кирилюк С. О., Метод підвищення продуктивності корелограмного оцінювання спектральної густини потужності випадкових сигналів, Вісник Вінницького політехнічного інституту, вип. 3, с. 120-126, Чер 2021. <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2021-156-3-120-126>;

21. Кичак В. М., Вовк В. Л., і Барабан І. О., Оцінювання впливу зовнішніх факторів на параметри бістабільних перемикальних пристроїв на базі аморфних напівпровідників, Вісник Вінницького політехнічного інституту, вип. 3, с. 113-119, Чер 2021. <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2021-156-3-113-119>;

22. Кичак В. М. і Барабан І. О., Розробка математичної моделі перемикання електричної поляризації у сегнетоелектричному конденсаторі, Вісник Вінницького політехнічного інституту, вип. 2, с. 126-135, Квіт 2021.

<https://doi.org/10.31649/1997-9266-2021-155-2-126-135>;

23. Бортник Г. Г., Васильківський, М. В. і Кирилюк С. О., Метод підвищення продуктивності спектрального оцінювання випадкових сигналів, Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки, вип. 1, с. 145–150, Лют. 2021. <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2021/08/24-1.pdf>;

24. 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. Технічні науки, 2020, № 1. – С. 48-51. DOI 10.31891/2307-5732-2020-281-1-48-51;

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 223

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Керівник організації:

Грабко Володимир Віталійович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Кичак Василь Мартинович (д. т. н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.