

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0219U100773

**Державний реєстраційний номер:** 0117U000447

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 12-03-2019

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 1

**Назва етапу:** Розроблення бездротових енергонезалежних інформаційно-вимірювальних мереж критичного застосування військово-цивільного призначення

**Початок етапу:** 01.2017

**Закінчення етапу:** 12.2018

**Вид звітнього документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Чорноморський національний університет імені Петра Могили

**Код за ЄДРПОУ:** 23623471

**Місцезнаходження:** вул. 68 Десантників, 10, м. Миколаїв, Миколаївський р-н., Миколаївська обл., 54003, Україна

**Форма власності:**

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

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 0512765579, 0512500333

## 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, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Кабінет Міністрів

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380444813221, 380444814763

## 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> 1480 |
|-------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Розроблення бездротових енергонезалежних інформаційно-вимірювальних мереж критичного застосування військово-цивільного призначення

### **Назва роботи англійською:**

Development of wireless non-volatile information and measuring networks of critical application of military and civil use

### **Реферат українською:**

Об'єкт дослідження – методи раціональної взаємодії рухомих компонентів на основі динамічних мультиагентних протоколів, засоби побудови бездротових енергонезалежних інформаційно-вимірювальних мереж критичного застосування. Мета роботи – розробка рухомих компонентів бездротових енергонезалежних інформаційно-вимірювальних мереж (БЕІВМ) критичного застосування з подовженим часом енергонезалежності на базі мультиагентної дистанційно керованої взаємодії. Методи дослідження – методи побудови розподілених комп'ютерних систем, методи стохастичної динаміки з використанням чисельних методів вирішення рівняння Ланжевена, методи математичного та комп'ютерного моделювання, теорія передачі інформації в комп'ютерних системах, методи захисту даних криптографічними та стеганографічними засобами, методи і засоби проектування й імплементації програмних систем в апаратні рішення; багатофункційний математичний пакет MATLAB з розробкою додаткових програмних модулів, для потреб геометричного моделювання – AutoCAD та MS Visio; експериментальні методи дослідження процесів передавання даних через реальні захищені та відкриті канали зв'язку між об'єктами рухомих комп'ютерних мереж. Розроблені теоретичні та практичні положення для побудови БЕІВМ критичного застосування військово-цивільного призначення: створені моделі побудови рухомих компонентів БЕІВМ на базі мультиагентної та дистанційно керованої взаємодії рухомих компонентів; розроблені методи модифікації архітектур БЕІВМ для вирішення задач моніторингу при просторовому переміщенні; розроблені методи оптимізації диспетчеризаторів завдань; методи подовження довготривалості автономної роботи компонентів БЕІВМ; розроблені методи підвищення інтелектуалізації компонентів БЕІВМ; розроблені швидкісні методи шифрування та стеганографії для передачі інформації між об'єктами з обмеженими обчислювальними та енергетичними ресурсами.

### **Реферат англійською:**

The object of research is the methods of rational interaction of mobile components based on dynamic multi-agent protocols, tools for building wireless energy independent information-measuring networks (WEIMN) of critical application. The purpose of the work is the development of mobile components of WEIMN of critical application with an extended energy independent time based on multi-agent remotely controlled interaction. Research methods - methods for constructing distributed computer systems, methods of stochastic dynamics using numerical methods for solving Langevin equation, mathematical and computer modeling methods, theory of information transfer in computer systems, data protection methods with cryptographic and steganographic tools, methods and tools for designing and implementing software systems hardware solutions; experimental methods of researching data transfer processes through real protected and open communication channels between mobile computer network objects. Developed theoretical and practical provisions for the construction of a critical-purpose military-civilian application of the WEIMN: Created models for the construction of mobile components of the WEIMN based on multi-agent and remotely controlled interaction of mobile components; methods of modification of architecture of the WEIMN are developed for the solution of problems of monitoring at spatial movement; methods for optimizing dispatcher tasks are developed; methods for lengthening the autonomy of the components of the WEIMN; methods have been developed to enhance the intellectualization of components of the

WEIMN; high-speed methods of encryption and steganography were developed to transfer information between objects with limited computing and energy resources.

**Індекс УДК:** 004.8, 004.89:004.7]:620.98-021.462

**Коди тематичних рубрик:** 28.23

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Мусієнко Максим Павлович

**Науковий ступінь:** д. т. н.

**Вчене звання:** професор

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Бездротові енергоне залежні інформаційно-вимірювальні мережі критичного застосування військово-цивільного призначення

**Назва НТП англійською:** The wireless energy independent information-measuring networks of critical use of military-civil appointment

**НТП, яку передбачалося створити:**

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

**Отримані результати:** Технології

**Галузь застосування:** J62

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Теоретичні та практичні положення для побудови бездротових енергоне залежних інформаційно-вимірювальних мереж критичного застосування військово-цивільного призначення: створені моделі побудови рухомих компонентів мереж на базі мультиагентної та дистанційно керованої взаємодії рухомих компонентів; розроблені методи модифікації архітектур мереж для вирішення задач моніторингу при просторовому переміщенні; розроблені методи оптимізації диспетчеризаторів завдань; методи подовження довготривалості автономної роботи компонентів бездротових енергоне залежних інформаційно-вимірювальних мереж; розроблені методи підвищення інтелектуалізації компонентів розроблених бездротових мереж; розроблені швидкісні методи шифрування та стеганографії для передачі інформації між об'єктами з обмеженими обчислювальними та енергетичними ресурсами.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 01.2018

**Закінчення етапу:** 12.2018

**Споживачі продукції:** Міністерство оборони України, Державна служба з надзвичайних ситуацій України, аграрні підприємства

**Перспективні ринки:** Військові та міністерства надзвичайних ситуацій різних країн

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:** 2000

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

**Наявність бізнес-плану:** Ні

**Техніко-економічне обґрунтування:** Ні

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:** 200000

**Очікуваний термін окупності (років):** 5

**Додаткова інформація:** -

## IX. Бібліографічний опис

Zhuravska I., Kulakovska I., Musiyenko M. Devising a method for determining the area of unmanned vehicles' formation via the graph theory. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 2, No. 3 (92). P. 4–12.

Trunov A. Recurrent transformation of the dynamics model for autonomous underwater vehicle in the inertial coordinate system. Eastern-European Journal of Enterprise Technologie. 2017. Vol. 2, No. 4 (86). P. 39–47.

Burlachenko I., Zhuravska I., Musiyenko M. Devising a method for the active coordination of video cameras in optical navigation based on multi-agent approach. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 1, No. 9 (85). P. 17–25.

Zhuravska I. M., Koretska O. O., Musiyenko M. P., Surtel W., et al. Self-powered information measuring wireless networks using the distribution of tasks within multicore processors. Proceedings of SPIE – International Society for Optics and Photonics [Poland]. 2017. Vol. 10445 : Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments. No. 1044527. P. 1–13 (August 7, 2017).

Журавська І. М., Мусієнко М. П. Синтез маршрутів суб-роїв безпілотних апаратів з використанням нейронної мережі Хопфілда для обстеження територій. Радіоелектроніка, інформатика, управління ; Запоріж. нац. техн. ун-т. 2017. № 3. С. 86–94.

Burlachenko I., Zhuravska I., Davydenko Ye., Savinov V. Vulnerabilities analysis and defense based on MAS method in fast dynamic wireless networks. Wireless Systems within the IEEE International Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IEEE IDAACS-SWS 2018) : Proceeding of the 4th IEEE International Symposium on), Lviv, Ukraine, Sep. 20–21, 2018. P. 98–102.

Крайник Я. М., Перов В. О. Особливості побудови окремих блоків TPC-декодеру на базі ПЛІС. Наукові праці Вінниць. нац. політехн. ун-ту. 2018. № 1. <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/563/539>

Zhuravska I., Borovlova S., Kostyria M., Koretska O. Efficiency improvement of using unmanned aerial vehicles by distribution of tasks between the cores of the computing processor. Technology audit and production reserves. 2017. Vol. 6, No. 6 (38). P. 4–13.

Журавська І. М. Бездротовий метод керування відключенням пристроїв на борту БПЛА з обмеженими енергоресурсами. Електротехнічні і комп'ютерні системи / Одес. нац. політехн. ун-т. 2018. № 27 (103). С. 205–212.

Журавська І. М. Генерація суб-оптимальних маршрутів безпілотного літального апарата з використанням нейронної мережі Хопфілда. Проблеми інформаційних технологій / Херсон. нац. техн. ун-т : наук.-метод. журн. 2018. Вип. 01(023). С. 181–185.

Томенко М. Г., Корецька О. О. Підвищення надійності систем раннього визначення аварійності складних технологічних виробництв за допомогою безпроводних автономних п'єзотранспондерів. Наукові праці : наук. журн. / Чорном. нац. ун-т ім. Петра Могили. Серія : Комп'ютерні технології. 2018. Т. 317, Вип. 305. С. 109–115.

Андрієнко В. О., Паткевич О. І., Антонюк В. С., Бондаренко М. О. Дослідження розподілу електричних полів по поверхні елементів пам'яті. Перспективні технології та прилади / Луцьк. нац. техн. ун-т. 2017. Вип. 11. С. 6–12.

Корецька О. О., Мусієнко М. П. Консольні п'єзоелектричні накопичувачі енергії вібрації для IoT-пристроїв. Наукові праці : наук. журн. / Чорном. нац. ун-т ім. Петра Могили. Серія : Комп'ютерні технології. 2017. Т.308, Вип. 296. С. 139–145.

Мусієнко М. П., Журавська І. М. Система контролю безпілотних апаратів, заснована на використанні мобільних пристроїв. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво / Луцьк. нац. техн. ун-т. 2017. Вип. 26. С. 199–203.

Журавська І. М., Савінов В. Ю., Корецька О. О., Буренко В. О. Розподілення навантаження між багатоядерними обчислювачами для задач енергонезалежних інформаційно-вимірювальних мереж. Наукові праці / Чорном. нац. ун-т ім. Петра Могили. Серія : Комп'ютерні технології : наук.-метод. журн. 2017. Т. 307, Вип. 295. С. 42–46.

Журавська І. М., Мусієнко М. П. Мобільна система керування гетерогенною рухомою мережею безпілотних апаратів. Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Київ : ВІКНУ, 2017. Вип. № 57. С. 30–40.

Zhuravska I., Musiyenko M. Heterogeneous computer networks of critical application: Creation and functioning of networks based on UAVs' swarms and flocks. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. 392 p.

Журавська І. М. Гетерогенні комп'ютерні мережі критичного застосування на основі роїв та зграй БПЛА. Миколаїв : Чорном. нац. ун-т ім. Петра Могили, 2019. 192 с.

Пат. на корисну модель 130195 Україна, МПК (2006.01) B64C 29/04. Спосіб формування підйомної сили спарених безпілотних літальних апаратів для підйому і переміщення предметів / І. М. Журавська. № u201806480 ; заявл. 11.06.2018 ; опубл. 26.11.2018, Бюл. № 22.

Пат. на корисну модель 130607 Україна, МПК (2018.01) B64C 29/00. Спосіб формування підйомної сили безпілотних літальних апаратів з можливістю осьового розвороту корпусу апаратів, що виконують процедуру підйому і переміщення предметів / І. М. Журавська. № u201808712 ; заявл. 14.08.2018 ; опубл. 10.12.2018, Бюл. № 23.

Пат. на корисну модель 130608 Україна, МПК (2006.01) B64C 39/02. Малогабаритна безпілотна авіаційна система повітряного спостереження з наземної станції контролю та управління / Д. І. Румянков, М. П. Мусієнко, І. М. Журавська, В. В. Олійник. № u201808713 ; заявл. 14.08.2018 ; опубл. 10.12.2018, Бюл. № 23.

Заявка (на Пат. на винахід) Україна, МПК (2006.01) B64C 29/02. Спосіб формування підйомної сили безпілотного літального апарату для підйому і переміщення предметів у повітряному середовищі / І. М. Журавська, М. П. Мусієнко. № a201806478 ; заявл. 11.06.2018 ; публ. відомостей про заявку 25.09.2018, Бюл. № 18.

Заявка (на Пат. на винахід) Україна, МПК (2006.01) B64C 29/02. Спосіб формування підйомної сили поліконструкції на основі тріади безпілотних літальних апаратів / І. М. Журавська. № a201806466 ; заявл. 11.06.2018 ; публ. відомостей про заявку 25.09.2018, Бюл. № 18.

Заявка (на Пат. на винахід) Україна, МПК (2018.01) G05B 17/00, МПК (2006.01) B64C 39/02. Спосіб стабілізації метацентричної висоти та конструкція дрону, що його реалізує / О. М. Трунов. № a201804794 ; заявл. 02.05.2018 ; публ. відомостей про заявку 10.12.2018, Бюл. № 23.

Пат. на корисну модель 132326 Україна, МПК (2006) B64C 29/00. Спосіб формування підйомної сили безпілотних літальних апаратів для підйому і переміщення предметів / І. М. Журавська. № u201808711 ; заявл. 14.08.2018. Опубл. 25.02.2019. Бюл. № 4.

Пат. на корисну модель 132568 Україна, МПК (2006.01) G01P 3/48. П'єзوماгнітний тахометр / М. П. Мусієнко, О. О. Корецька. № u201812372 ; заявл. 13.12.2018. Опубл. 25.02.2019. Бюл. № 4.

Пат. на корисну модель 132569 Україна, МПК (2006.01) G01P 3/48. П'єзوماгнітний тахометр / М. П. Мусієнко, О. О. Корецька. № u201812373 ; заявл. 13.12.2018. Опубл. 25.02.2019. Бюл. № 4.

## **Х. Заключні відомості**

### **Керівник юридичної особи**

Клименко Леонід Павлович

### **Перелік осіб-виконавців**

Бойко Анжела Петрівна

(к. т. н., 05.08.03)

Бондаренко Максим Олексійович

(к. т. н., 05.03.07)

Голобородько Андрій Миколайович

Давиденко Євген Олександрович

(к. т. н., 05.13.06)

Дворник Ольга Василівна

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Донченко Михайло Васильович

Журавська Ірина Миколаївна

(к. т. н., 05.09.12)

Кандиба Ігор Олександрович

Корецька Олександра Олегівна

Кошовий Віталій Володимирович

Крайник Ярослав Михайлович

(к. т. н., 05.13.05)

Кулаковська Інесса Василівна

(к. ф.-м. н., 01.01.06)

Куценко Станіслав Васильович

(к. т. н., 05.13.05)

Мусієнко Максим Павлович

(д. т. н., 05.13.05)

Савінов Володимир Юрійович

(к. т. н., 05.13.05)

Томенко Віталій Іванович

Трунов Олександр Миколайович

(д. т. н., 05.13.07)

Фісун Микола Тихонович

(д. т. н., 05.13.06)

### **Відповідальний за підготовку облікових документів**

Коваль Н.В.

### **Телефон**

+38 (051) 250-03-32

### **Реєстратор**

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

