

## Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0620U000050

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0119U001603

5256. Особливі позначки: 5

9000. Походження технології: С

9159. Договір: немає



### Відомості про заявника технології

2459. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 24741741

2151. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

2 - англійською мовою

International Research and Training Center for Information Technologies and Systems NAS and MES of Ukraine

2358. Скорочене найменування юридичної особи: МННЦ ІТ та С НАН та МОН України

2655. Місцезнаходження: пр.Академіка Глушкова,40, м. Київ, Київ, 03187, Україна

2934. Телефон / Факс: 266-15-78; 5262549; 5261570

2394. Адреса електронної пошти/веб-сайт: vig@irtc.org.ua; <http://www.irtc.org.ua/>

1333. Форма власності, сфера управління: Національна академія наук України

### Відомості про власника технології

2458. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 24741741

2152. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

3 - англійською мовою

International Research and Training Center for Information Technologies and Systems NAS and MES of Ukraine

2360. Скорочене найменування юридичної особи: МННЦ ІТ та С НАН та МОН України

2656. Місцезнаходження: пр.Академіка Глушкова,40, м. Київ, Київ, 03187, Україна

2935. Телефон / Факс: 266-15-78; 5262549; 5261570

2395. Адреса електронної пошти/веб-сайт: vig@irtc.org.ua; <http://www.irtc.org.ua/>

1332. Форма власності, сфера управління: Національна академія наук України

### Джерела, напрями та обсяги фінансування

7700. КПКВК: 65411030

7201. Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7711	2 200,00
7713	2 200,00

## Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 04.2019

7362. Закінчення виконання НДДКР: 12.2019

## Відомості про технологію

### 9027. Назва технології

1 - українською мовою

Технологія штучного інтелекту автономного управління для оперативно-тактичного безпілотного літального апарату.

3 - англійською мовою

Autonomous control artificial intelligence technology for operational-tactical unmanned aerial vehicle

### 9125.Опис технології

#### 1. Мета, для досягнення якої розроблено чи придбано технологію

Інформаційну технологію штучного інтелекту автономного управління безпілотних літальних апаратів розроблено для забезпечення інтелектуалізації систем керування (автопілоту) та автономної навігації, а також впровадження високоточної мультисенсорної системи визначення координат наземних об'єктів. Проведено апробацію, експериментальне моделювання та випробування розробленої технології.

#### 2. Основна суть технології

Робота базується на використанні теорії інтелектуального автоматичного керування, технології штучного інтелекту обробки сигналів, технології інтелектуальної обробки великих масивів відео-, фото- та акустичних-даних, методів контурного аналізу зображень, методів обробки та розпізнавання зображень на основі дескрипторів особливих точок, методів комп'ютерного зору, методів акустичного виявлення джерел звуку, методів акустичної пеленгації, а також на методах й алгоритмах власної розробки спрямованих на інтелектуальну обробку масивів даних з сенсорів БПЛА, що дозволяють покращити роботу автопілоту, координацію групового польоту, автономну навігацію та проводити ефективне спостереження за наземними та повітряними цілями.

#### 3. Анотований зміст

1. Розроблено бортову інтелектуалізовану систему керування БПЛА, що дозволяє стабілізувати кутове положення і витримувати задані параметри польоту, компенсувати вплив зовнішніх факторів, автоматично відпрацьовувати задану траєкторію польоту, забезпечувати групову взаємодію кількох БПЛА. 2. Розроблено систему автономної навігації БПЛА із застосуванням технологій комп'ютерного зору, що забезпечує повноцінну роботу автопілоту та виконання завдань при повній втраті зв'язку з пунктом керування чи глобальною супутниковою навігаційною системою. 3. Розроблено високоточну мультисенсорну систему визначення координат наземних об'єктів із інтеграцією оптико-акустичної сенсорної мережі. 4. Виконано експериментальні дослідження розробленої інтелектуальної інформаційної технології. 5. Впроваджено комплекс керування складними безпілотними авіаційними системами.

#### 4. Проблеми, які технологія дає змогу вирішувати

Розроблені методи, моделі та алгоритми забезпечують оперативну передачу команд управління до систем керування БПЛА зі змінними рівнями складності, кластеризацію і визначення подібності між різними типами просторових об'єктів, визначення координат наземних та повітряних об'єктів, розширення функціональних можливостей автопілоту та систем стабілізації польоту, покращення автономної навігації польоту при відмовах систем позиціонування, створення елементів штучного інтелекту та інтелектуалізації процесів прийняття рішень.

#### 5. Ознаки новизни технології

Запропоновано метод автономного управління оперативно-тактичними безпілотними літальними апаратами, що використовує технології штучного інтелекту для обробки масивів інформації сенсорів та обробки сигналів. Метод

базується на технологіях інтелектуального управління, які за допомогою обробленої інформації видають команди системам керування польоту БпЛА. В якості дачача даних використовується мультисенсорна система. Обробка даних з елементами комп'ютерного зору, акустичної пеленгації та автономної навігації відрізняється від існуючих тим, що суміщує дані з багатьох сенсорів, кожен з яких обробляється як окремо, так і у поєднанні із іншими. Розроблені методи обробки візуальних даних, доповнені алгоритмами акустичного аналізу, дозволяють вирішувати завдання на рівні людини-експерта в даній області і забезпечувати достатню надійність і точність прийняття рішень щодо управління БпЛА.

## **6. Складові технології**

Прикладні програми обробки та аналізу масивів даних з сенсорів БпЛА та прикладні програми управління системами керування БпЛА.

### **Опис технології англійською мовою**

The main results are: 1. The onboard intelligent control system of UAV has been developed, which allows to stabilize the angular position and withstand the set flight parameters, to compensate the influence of external factors, to automatically follow specified flight trajectory, to provide group interaction of several UAVs. 2. Autonomous UAV navigation system with the use of computer vision technologies was developed, which provides full autopilot work and tasks fulfillment in case of complete loss of communication with the control point or global satellite navigation system. 3. A high-precision multi-sensor system for determining the coordinates of terrestrial objects with the integration of the optical-acoustic sensor network has been developed. 4. Experimental researches of the developed intellectual information technology are made. 5. Complex control system for complex unmanned aviation systems has been implemented.

### **9127. Технічні характеристики**

Можливість роботи з фото-, відеокамерами роздільної здатності FullHD, стерео-акустичними системами; Процесор: 64-бітний чотирьохядерний процесор від 1.8ГГц; Обсяг оперативної пам'яті: 4 ГБ; Мережеві інтерфейси: Ethernet, бездротова мережа 802.11ac, Bluetooth 5.0 та вище; Напруга живлення: 5В.

### **9128. Техніко-економічний чи соціальний ефект**

Підвищення точності при управлінні польотом та виконанні завдань спостереження та позиціонування на 31,6 % у порівнянні з існуючими аналогами.

### **5490. Об'єкти інтелектуальної власності**

Заявка на видачу патенту на винахід "Система автономної навігації безпілотного літального апарату на основі топографічної кластеризації візуальних зображень" № а201905904 від 29.05.2019 р. , МПК G01C 11/06, G01C 21/00, G06K9/46, G06K 9/62, G06T 3/60, G06T 7/60, заявник - Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, Україна. Заявка на видачу патенту на винахід "Спосіб автономної навігації безпілотного літального апарату на основі топографічної кластеризації візуальних зображень" № а201905901 від 29.05.2019 р. , МПК G01C 11/06, G01C 21/00, G06K 9/46, G06K 9/62, G06T 3/60, G06T 7/60, заявник - Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, Україна.

### **9156. Основні переваги порівняно з існуючими технологіями**

Підвищення точності при формуванні картографічного образу зони, що досліджується. Інтелектуалізації процесів прийняття рішень, що забезпечує високий рівень оперативності, точності та актуальності баз даних ГІС широкої сфери застосування.

### **9155. Галузь застосування**

Виробництво повітряних і космічних літальних апаратів, супутнього устаткування.

### **9158. Інформація щодо потенційних ринків збуту технології**

Державне підприємство "Антонов", Відкрите акціонерне товариство "Меридіан" ім. С.П. Корольова

### **9160. Інформація щодо потенційних ринків збуту продукції, виробленої з використанням технології**

Державне підприємство "Антонов", Відкрите акціонерне товариство "Меридіан" ім. С.П. Корольова

### **9157. Ступінь відпрацювання технології**

- 9157/TRL6 - здійснено випуск дослідного зразка продукту, включаючи тестування в робочому середовищі користувача
- якщо технологічну документацію розроблено за результатами попередніх випробувань дослідного зразка - 9157/O

### **5535. Умови поширення в Україні**

53 - за договірною ціною

**5211. Умови передачі зарубіжним країнам**

63 - за договірною ціною

**6012. Орієнтовна вартість технології та витрат на впровадження:** 5000 тис. грн.

**6013. Особливі умови впровадження технології**

Немає.

**Підсумкові відомості**

**5634. Індекс УДК:** 681.5; 007.5

**5616. Коди тематичних рубрик НТІ:**

**6111. Керівник юридичної особи:** Гриценко Володимир Ілліч

**6210. Науковий ступінь, вчене звання керівника юридичної особи:** (к.т.н., професор)

**6120. Керівник НДДКР**

1 - українською мовою

Гриценко Володимир Ілліч

2 - англійською мовою

Gritsenko Volodymyr Iljich

**6228. Науковий ступінь, вчене звання керівника НДДКР:** (к.т.н., професор)

**6140. Керівник структурного підрозділу МОН України:** Чайка Дар'я Юріївна

**Тел.:** +38 (044) 287-82-55

**Email.:** chayka@mon.gov.ua

**6142. Реєстратор:** Мельник Мирослава Василівна