

## Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0620U000071

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0118U005372

5256. Особливі позначки: 5

9000. Походження технології: С

9159. Договір: Д.Г.185.14 від 16.10.2018, Д.Г.185.14-2019 від 04.02.2019



### 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: 6541230

7201. Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні наукові дослідження

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7711	700,00
7713	700,00

## Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 10.2018

7362. Закінчення виконання НДДКР: 12.2019

## Відомості про технологію

### 9027. Назва технології

1 - українською мовою

Інтелектуальна інформаційна технологія автономної навігації безпілотного авіаційного комплексу

3 - англійською мовою

Intellectual information technology of autonomous navigation for an unmanned aerial complex

### 9125.Опис технології

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

Розробити інтелектуальну інформаційну технологію для забезпечення автономної навігації безпілотного авіаційного комплексу за відсутності точної та надійної інформації від супутникової навігаційної системи.

#### 2. Основна суть технології

Робота базується на використанні алгоритмів і методів технології комп'ютерного зору, а саме контурного аналізу зображень, обробки та розпізнавання зображень на основі дескрипторів особливих точок, топологічному аналізі опорного та контрольного кадрів, із використанням інтелектуальної обробки великих масивів зображень з фотокамер, встановлених на БПЛА, а також на методах й алгоритмах власної розробки спрямованих на інтелектуальну обробку масивів даних з сенсорів БПЛА, що дозволяють виконувати високоефективне позиціонування і навігацію у режимі реального часу в автономному режимі.

#### 3. Анотований зміст

1) Побудована структура узагальненого алгоритму забезпечення автономної навігації для безпілотного авіаційного комплексу з використанням системи комп'ютерного зору. 2) Розроблені алгоритми автономного позиціонування безпілотного літального апарату на основі визначення і топологічного аналізу наборів особливих точок на опорному та контрольному кадрах. 3) Проведено розроблення та тестування прикладних програм комп'ютерного зору, що використовують топологічний аналіз виокремлених пар особливих точок. 4) Створена імітаційна модель системи автономної навігації безпілотного авіаційного комплексу з використанням системи комп'ютерного зору та побудовані спеціалізовані програмні модулі, що дають можливість ефективного автономного позиціонування безпілотних літальних апаратів. 5) Виконано тестування прикладних програм для вирішення завдання навігації БПЛА в автономному режимі та проведені експериментальні моделювання і випробування розробленої інтелектуальної інформаційної технології.

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

Розроблені та оптимізовані існуючі алгоритми, моделі та методи забезпечують ефективну обробку інформації від камер БПЛА, кластеризацію і визначення подібності між різними типами просторових об'єктів; алгоритми комп'ютерного зору надають можливість виконувати автономне позиціонування за допомогою камери встановленої на БПЛА та програмно-математичних моделей; імітаційна модель системи виконує автономну навігацію систем безпілотних авіаційних комплексів за відсутності інформації від глобальних систем позиціонування.

#### 5. Ознаки новизни технології

Запропоновано інтелектуальну інформаційну технологію та створено фундаментальну базу для забезпечення автономної навігації безпілотних авіаційних комплексів різних типів за відсутності чи ненадійності інформації від супутникової системи навігації. Інформаційна технологія базується на технології комп'ютерного зору та інтелектуальної обробки даних від фотокамер БПЛА, що дозволяє, завдяки розробленим алгоритмам, підвищити точність позиціонування та навігації в

автономному режимі. Обробка зображень виконує визначення та топологічний аналіз опорного та контрольного кадрів та виокремлених пар контрольних точок зображень. Розроблені та оптимізовані алгоритми обробки зображень дозволяють виконувати автономну навігацію БпЛА ефективніше за існуючі аналоги.

## **6. Складові технології**

Прикладне програмне забезпечення для топологічного аналізу зображень із використанням технологій комп'ютерного зору, програмні модулі для автономного позиціонування безпілотних літальних апаратів.

### **Опис технології англійською мовою**

The main results are: 1) The structure of a generalized algorithm for providing autonomous navigation for an unmanned aerial vehicle using a computer vision system. 2) The algorithms for autonomous positioning of an unmanned aerial vehicle are developed based on the defining and topological analysis of key points' sets using the reference and control frames. 3) Computer vision applications have been developed and tested using topological analysis of singular pairs of key points. 4) A simulation model for the autonomous navigation system of an unmanned aerial complex using a computer vision system has been created and specialized software modules have been built to enable the autonomous positioning of unmanned aerial vehicles effectively. 5) Application testing was performed to solve the problem of navigating the UAV in autonomous mode, and experimental simulations and tests of the developed intelligent information technology were carried out.

### **9127. Технічні характеристики**

Можливість роботи з фото-, відеокамерами із роздільною здатністю FullHD; Процесор: 64-бітний чотирьохядерний процесор від 1.6 ГГц; Обсяг оперативної пам'яті: 3 ГБ; Мережеві інтерфейси: Ethernet, бездротова мережа 802.11ac, Bluetooth 5.0 та вище; Напруга живлення: 5В.

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

Підвищення точності позиціонування БпЛА при автономній навігації на 39,17 % 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" № a201905904 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" № a201905901 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**

Фундаментальна платформа для інформаційної технології забезпечення автономної навігації безпілотного авіаційного комплексу за відсутності точної та надійної інформації від супутникової навігаційної системи.

### **9155. Галузь застосування**

Виробництво повітряних і космічних літальних апаратів, супутнього устаткування

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

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

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

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

### **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:** 7000 тис. грн.

**6013. Особливі умови впровадження технології**

Немає

**Підсумкові відомості**

**5634. Індекс УДК:** 007.5, 681.51; 681.52, 681.5; 007.5

**5616. Коди тематичних рубрик НТІ:** 34.53.47, 50.43.15

**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

Кожохіна Олена Володимирівна

2 - англійською мовою

Kozhokhina Olena

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

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

**Тел.:** +380 (44) 287-82-55

**Email.:** [chayka@mon.gov.ua](mailto:chayka@mon.gov.ua)

**6142. Реєстратор:** Іванов Олексій Васильович