

## Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0626U000012

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0125U001351

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): 05417176

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

1 - українською мовою

Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

2 - англійською мовою

V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine

2358. Скорочене найменування юридичної особи: ІК НАНУ

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

2934. Телефон / Факс: 380445262008; 380445264178

2394. Адреса електронної пошти/веб-сайт: [incyb@incyb.kiev.ua](mailto:incyb@incyb.kiev.ua); <http://incyb.kiev.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): 05417176

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

1 - українською мовою

Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

3 - англійською мовою

V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine

2360. Скорочене найменування юридичної особи: ІК НАНУ

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

2935. Телефон / Факс: 380445262008; 380445264178

2395. Адреса електронної пошти/веб-сайт: [incyb@incyb.kiev.ua](mailto:incyb@incyb.kiev.ua); <http://incyb.kiev.ua/>

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

### Джерела, напрями та обсяги фінансування

7700. КПКВК: 6541030

7201. Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні наукові дослідження

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7711	4 067,16
7713	4 067,16

## Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 01.2025

7362. Закінчення виконання НДДКР: 12.2029

## Відомості про технологію

### 9027. Назва технології

1 - українською мовою

Інформаційна технологія збору, аналізу та просторової обробки повідомлень про виявлені вибухонебезпечні об'єкти.

3 - англійською мовою

An information technology for collecting, analyzing and processing reports of detected explosive devices.

### 9125.Опис технології

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

Основна мета технології – захист громадян від підриву на міні та раптового потрапляння у небезпечні місця, де є хімічне та радіаційне забруднення, зона руйнувань, де можуть бути небезпеки, викликані бойовими діями, таким чином залучення громадян до процесу гуманітарного розмінування шляхом надання простого інструменту для повідомлення про знайдені підозрілі об'єкти. Також метою є забезпечення можливості в режимі реального часу оцінити рівень загрози за існуючими параметрами та оперативно прийняти необхідні дії.

#### 2. Основна суть технології

Технічний результат забезпечується тим, що запропонована технологія використовує комплексний технологічний підхід: спеціально розроблену інтерактивну інформаційно аналітичну систему, що дозволяє оперативно фіксувати заявки-повідомлення від громадян про загрозу, для чого вони використовують спеціально розроблений мобільний застосунок. Технологія забезпечує автоматичний аналіз отриманих даних з використанням нейронних мереж штучного інтелекту (ШІ), оцінку рівня безпеки та визначення пріоритету реагування на основі факторів: тип об'єкта, геолокація та наближеність до цивільної інфраструктури. При цьому застосунок має функцію звернення кожного громадянина до енциклопедії можливих загроз під час бойових дій, карти загроз, функції розпізнавання типу боєприпасу за фото, здійснюється автоматичний розрахунок рівня загрози та пріоритетизації заявок, також є можливість отримання push-повідомлень про загрози в його районі.

#### 3. Анотований зміст

Послідовність дій: Встановити застосунок на мобільний телефон, активувати його, авторизуватися, тримати геолокацію ввімкненою. Виявивши загрозу, надати заявку через застосунок: повідомлення, прикріпити фото, опис, геолокацію, відправити. Заявка надходить на модуль операторів служби реагування, де штучний інтелект виявляє тип загрози, оцінює, класифікує об'єкт за зображенням, проводить сортування за рівнем пріоритету всіх наявних загроз, формує контур обмежувальної зони навколо об'єкта. Оператор перевіряє, затверджує/відхиляє подану заявку. Новий об'єкт стає видимим для всіх на інтерактивній мапі з урахуванням фільтрації за статусом обробки, пріоритетом, типом безпеки. Оператор надає користувачу результат, інформує службу реагування, яка приймає рішення встановити навколо об'єкту обмежувальну зону з буфером для нівелювання похибки GPS і часу на отримання попередження, поставити таблички «міни», знешкодити об'єкт на місці та інше. Нова мапа відображається у мобільному застосунку.

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

1. Проблема автоматизації процесів ідентифікації, повідомлення, аналізу підозрілих об'єктів для оперативного реагування, це ключовий напрям сучасної протимінної діяльності; 2. Проблема мінімізації ризиків для населення при загрозах від мінування територій. Для цього у застосунку реалізована система push-сповіщень, яка інформує користувачів про небезпеку у їхньому регіоні та наближення користувача до небезпечної зони; 3. Проблема створення доступного

інструменту попередження про наявність вибухонебезпечних об'єктів поряд з людиною; 4. Проблема підвищення відповідальності громадян за поведінку з підозрілими об'єктами під час воєнного стану, навчання громадян поведінку з вибуховими, небезпечними речовинами, що забезпечено встановленою у застосунку «енциклопедією загроз»; 5. Проблема залучення громадян до процесу гуманітарного розмінування; 6. Оцінка реального масштабу мінування на території України та інформування про це служб, які займаються плануванням розмінування, підготовкою саперів.

## **5. Ознаки новизни технології**

Відомі технічні рішення не реалізують повноцінну інтелектуальну систему аналізу загроз за типом вибухонебезпечних об'єктів і місцем виявлення, їх обмеження – відсутність автоматичної обробки даних в реальному часі, обмежена взаємодія із службами та громадянами, відсутність пріоритетизації. Запропонована технологія реалізована на основі зокрема веб- чи мобільних застосунків для громадян з автоматичним розпізнаванням загроз, геоаналізом і взаємодією з картою. Така система може підвищити ефективність цифрової протимінної інфраструктури України. Запропонована технологія надає користувачам оперативність повідомлень про загрози (це потребує тільки встановлення застосунку на мобільний телефон), оперативність прийняття рішень службою безпеки завдяки зв'язку її з користувачами застосунку, автоматизації та оперативності розпізнавання загроз з використанням розробленої нейронної мережі, інформування громадян з використанням push-повідомлень про наявну загрозу від мінування території.

## **6. Складові технології**

1) Інтерфейс для громадян у вигляді мобільного застосунку; 2) Модуль для операторів або фахівців служб реагування; 3) Інтегрована нейромережа для обробки інформації; 4) Інтерактивна мапа зі зміною даних в реальному часі, з урахуванням фільтрації за статусом обробки, пріоритетом та типом небезпеки; 5) Система push-сповіщень, яка інформує користувачів про небезпеку у їхньому регіоні; 6) Архітектура інтелектуальної системи у форматі прогресивного веб-додатку (PWA) для зручного доступу з мобільних пристроїв навіть за нестабільного інтернет з'єднання.

## **Опис технології англійською мовою**

The technical result is achieved through the use of a comprehensive technological approach: a specially developed interactive information and analytical system that allows for the prompt recording of applications-messages from citizens about the threat, for which they use a specially developed mobile application. The technology provides automatic analysis of the received data using neural networks, assessment of the level of danger and determination of response priority based on factors: type of object, geolocation and proximity to civil infrastructure. At the same time, the application has the function of referring each citizen to an encyclopedia of possible threats during hostilities, a threat map, a function of recognizing the type of ammunition from a photo, automatic calculation of the threat level and prioritization of applications, and the ability to receive push notifications about threats in his area.

## **9127. Технічні характеристики**

1) У технології реалізовано інформаційну систему на основі MERN-стеку (MongoDB, Express.js, React, Node.js); 2) Для розпізнавання вибухонебезпечних об'єктів використано модель YOLO12; 3) Просторовий аналіз реалізовано за допомогою Google Maps API та бібліотеки Turf.js; 4) Система функціонує як прогресивний веб-додаток (PWA) та підтримує push-сповіщення, зокрема про перебування користувача у небезпечній зоні.

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

Техніко-економічний ефект технології полягає в тому, що за рахунок автоматизації процесу обробки інформації за заявками користувачів розробленого мобільного додатку знімається навантаження з операторів моніторингу завдяки тому, що в технології розроблено геоаналітичні алгоритми для автоматичного визначення рівня загрози, використовуються інструменти штучного інтелекту для класифікації типу небезпечних об'єктів. Соціальний ефект забезпечено тим, що знижено ризики для цивільного населення за рахунок вчасного виявлення, ідентифікації та визначення пріоритету ліквідації небезпечних об'єктів. Кожний громадянин може бачити завантажену у застосунку карту загроз, згрупованих за типами, повідомляти про знайдені потенційно небезпечні об'єкти, отримувати попередження про вхід до небезпечної зони, що може запобігти травмуванню або загибелі людей. Технологія дає можливість звертатися у застосунку до енциклопедії вибухонебезпечних пристроїв для їх ідентифікації. Це підвищує обізнаність громадян.

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

Немає.

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

Системне технологічне рішення забезпечує багатофункціональність-збір, обробку, подання повідомлень користувачів про загрозу; автоматичне розпізнавання об'єктів на надісланих зображеннях з використанням нейромережі, зворотній зв'язок

з користувачем для повідомлення про його необхідні дії; геопросторовий аналіз для формування зон небезпеки залежно від типу об'єкта й місцевості; візуалізацію просторових і семантичних даних на інтерактивній карті з фільтрами; можливість перегляду, редагування та контролю статусу поданих заявок; адміністративне управління процесом реагування та змінами в базі; push-сповіщення, персоналізовану взаємодію та підтримку користувачького інтерфейсу. Щоб не створювати спам з помилкових заявок, у застосунку є ідентифікація за BankID, через «Дію». Потенціал розвитку технології: через обробку знімків з супутника, з БПЛА, інформації з систем моніторингу обстановки на лінії зіткнення для пошуку потенційно замінованих та забруднених нерозірваними боеприпасами територій.

#### **9155. Галузь застосування**

72.1 - Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук. 66.29.19 - Пожежна безпека.

66.29.21 - Безпека в надзвичайних ситуаціях. 86.29.07 - Методи та засоби ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

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

Україна, державні органи, що відповідають за стан інфраструктури та її відновлення від можливих наслідків мінних загроз, державні та приватні підприємства, що проектують роботизовані системи моніторингу забруднення територій вибухонебезпечними об'єктами.

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

Україна, державні органи, що відповідають за стан інфраструктури та її відновлення від можливих наслідків мінних загроз, державні та приватні підприємства, що проектують роботизовані системи моніторингу забруднення територій вибухонебезпечними об'єктами.

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

- 9157/TRL3 - проведено першу оцінку ефективності застосування ідеї і технології, концепцію доведено експериментально

#### **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:** 980 тис. грн.

#### **6013. Особливі умови впровадження технології**

Особливих умов немає

## Підсумкові відомості

**5634. Індекс УДК:** 004.89:004.3, 004.8.032.26, 004.896; 519.711; 004.89

**5616. Коди тематичних рубрик НТІ:** 28.23.33, 28.23.37

**6111. Керівник юридичної особи:** Сергієнко Іван Васильович

**6210. Науковий ступінь, вчене звання керівника юридичної особи:** (д. ф.-м. н., академік НАН України)

**6120. Керівник НДДКР**

1 - українською мовою

Горін Фелікс Миколайович

2 - англійською мовою

Gorin Felix Nikolaevich

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

**6140. Керівник структурного підрозділу МОН України:**

Петровський Андрій Іванович

**Тел.:** +38 (044) 287-82-68

**Email.:** andrii.petrovskyi@mon.gov.ua

**6142. Реєстратор:** Оліневич Ірина Василівна