Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U004321

Державний реєстраційний номер: 0124U003753

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-12-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Створення геопросторової системи моніторингу впливу війни на сільське господарство у хмарному середовищі

Початок етапу: 04.2025

Закінчення етапу: 11.2025

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442367989, 380442044862, 380442049494

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2735.118

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Геопросторова система моніторингу впливу війни на сільське господарство України за супутниковими даними

Назва роботи англійською:

Geospatial monitoring system for the war impact on the agriculture of Ukraine based on satellite data

Реферат українською:

У межах проєкту створено першу в Україні хмарну геопросторову систему для регулярного виявлення та кількісної оцінки воєнно-індукованих пошкоджень сільськогосподарських земель. В її основу покладено багаторічні часові серії Sentinel-2, методи спектрального аналізу та ансамблеві алгоритми машинного навчання, здатні виокремлювати деградаційні процеси навіть на тлі сезонної мінливості рослинності. Проведено системне порівняння супутникових платформ, що дозволило обґрунтувати Sentinel-2 як оптимальне джерело для національного моніторингу з огляду на частоту зйомки, спектральну інформативність та відкритість даних. Розроблено інтегрований набір ознак, що включає вегетаційні індекси (NDVI, GCI), спектральні канали B2–B3, локальні статистичні критерії та часові профілі змін, а також адаптивні детектори аномалій для ідентифікації різних типів пошкоджень, зокрема, вирв, слідів техніки, вигорілих ділянок. Удосконалено метод виявлення пошкоджень через поєднання спектральних аномалій, структурних дескрипторів і машинного навчання, що забезпечило надійну роботу моделей у різних регіональних і фенологічних умовах. На платформах Google Earth Engine та CREODIAS реалізовано повний обчислювальний цикл: попередню обробку супутникових даних, фільтрацію хмарності, формування предикторів, запуск класифікаторів і генерацію картографічних продуктів із регулярністю один раз на два тижні. Створений геопортал надає інтерактивний доступ до карт пошкоджень, статистики, часових профілів та інструментів просторового аналізу, забезпечуючи практичне використання результатів державними установами, міжнародними організаціями та аналітичними центрами. Наукова значущість системи підтверджується її практичним використанням Світовим банком та Європейською комісією.

Реферат англійською:

This project produced the first cloud-based geospatial system in Ukraine designed for regular detection and quantitative assessment of war-induced damage to agricultural lands. The system integrates multi-year Sentinel-2 time series, advanced spectral analysis, and ensemble machine-learning algorithms capable of distinguishing conflict-related degradation from natural seasonal dynamics. A comparative assessment of major satellite platforms identified Sentinel-2 as the most balanced source for nationwide monitoring due to its temporal frequency, spectral richness, and open access. An extended feature set was developed, including vegetation indices (NDVI, GCI), spectral bands B2–B3, local statistical homogeneity metrics, temporal signatures, and adaptive anomaly detectors for identifying small-scale objects such as craters, burn scars, or machinery traces. The damage-detection methodology was enhanced through a combination of spectral anomaly analysis, structural descriptors, and machine-learning techniques, ensuring robust performance under diverse regional and phenological conditions. Using Google Earth Engine and CREODIAS, the project implemented a complete processing pipeline: automatic ingestion of satellite data, cloud filtering, predictor generation, model execution, and production of cartographic layers with a bi-weekly update cycle. The resulting geoportal provides interactive access to damage maps, statistical indicators, temporal profiles, and spatial analytics tools, enabling practical adoption by governmental bodies, international organizations, and analytical institutions. The scientific significance of the system is demonstrated by its practical adoption by the World Bank and the European Commission.

Індекс УДК: 004.49; 004.056.57, 620:004, 004.49; 004.056.57, 620:004, 004.49; 004.056.57. 620:004. 620:004;

004.49; 004.056.57

Коди тематичних рубрик: 50.41.25, 44.01.30

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шелестов Андрій Юрійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Геопросторова система моніторингу стану сільськогосподарських угідь України

Назва НТП англійською: Geospatial system for crop state monitoring in Ukraine

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: Міністерство аграрної політики. Міністерство економіки. Державна служба статистики України. Державні, обласні та районні органи влади. Еко-активісти

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Створено геопросторову систему моніторингу впливу війни на сільськогосподарські землі України на основі супутникових даних Sentinel-2 та методів штучного інтелекту. До складу архітектури інформаційної системи моніторингу впливу війни на сільськогосподарські землі України входять такі модулі: збір та попередня обробка, класифікація, генерація продуктів, візуалізація засобами геопорталу. Розроблено комплексний підхід для кількісної оцінки та картографування пошкоджених сільськогосподарських земель на національному рівні, що включає процедури попередньої обробки даних, алгоритми виявлення аномалій, та оцінки змін сільськогосподарських земель в Україні

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля: Отримані дані корисні Міністерству економіки, довкілля та сільського господарства України та обласним державним адміністраціям для визначення обсягів фінансової підтримки господарств, що постраждали внаслідок бойових дій. Раніше розроблені авторами карти класифікації сільськогосподарських культур, створені на основі моделей машинного навчання, були вже інтегровані до Аграрного реєстру та щорічно передаються до Світового банку. Нова система моніторингу логічно розширює цей напрям, забезпечуючи оперативний аналіз ситуації в динаміці. Геопросторові продукти, отримані в межах проєкту, можуть застосовуватись міжнародними організаціями, такими як Європейський банк реконструкції та розвитку та Продовольча і сільськогосподарська організація ООН, для моніторингу ефективності програм підтримки українських аграріїв під час війни. Наявність прозорих, відтворюваних даних підвищує довіру до України та сприяє розширенню міжнародної допомоги.

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 03.2025

Закінчення етапу: 11.2025

Споживачі продукції: Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України; обласні державні адміністрації

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Kussul N., Shelestov A., Yailymov B., et al. Assessment of war-induced agricultural land use changes in Ukraine using machine learning applied to Sentinel satellite data. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 140, 104551, 2025. https://doi.org/10.1016/j.jag.2025.104551 (Q1)

Parkhomchuk O., Drozd S., Shelestov A., et al. Symbiotic Artificial Intelligence and satellite imagery for rapid assessment of war-induced agricultural damage in Ukraine. Advances in Geodesy and Geoinformation, e59-e59. 2025. http://dx.doi.org/10.24425/agg.2025.150688.

Lukin V., Kryvenko S., Pavliuk A. Visually lossless compression of multilook SAR images. Aerospace Technic and Technology, 4, 2025. https://doi.org/10.32620/aktt.2025.4.12. (категорія Б)

Rybnytskyi M., Kryvenko S., Lukin V., et al. A combined approach to pixel-wise classification of satellite images based on LBP, pseudocolor features, and XGBOOST. Radioelectronic and Computer Systems, (accepted for publication) (Q3).

Kryvenko S., Rebrov V., Lukin V., et al. Post-Filtering of noisy images compressed by HEIF. Applied Sciences, 15(6), 2939, 2025. https://doi.org/10.3390/app15062939. (Q2)

Колотій А.В., Шелестов А.Ю., Жданова О.А., Волкова Є.А. Вплив війни на економічну діяльність в Україні: використання супутникових даних нічного освітлення для оцінювання стану економіки. Кібернетика та системний аналіз (accepted for publication) (категорія А)

Методи комп'ютерного зору і глибинних нейронних мереж для еколого-економічного аналізу: монографія / Куссуль Н. М., Шелестов А. Ю., Лавренюк А. М. та ін. Київ : Наукова думка, 2024. 474 с. https://doi.org/10.20535/978-966-00-1940-9

Yailymov B., Yailymova H., Kussul N., et al. Satellite-based assessment of agricultural transformation in war-affected southern Ukraine. 2025 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2025), Brisbane, Australia. 2025. (accepted for publication) (SCOPUS)

Drozd S., Shelestov S., Kussul N. Integrating AI and Remote Sensing for Monitoring War-Impacted Agricultural Lands: Damage Assessment and Remediation Tracking. 5th International Workshop of IT-professionals on Artificial Intelligence (ProfIT AI 2025) (15–17 жовтня 2025 р.) (accepted for publication) (SCOPUS)

Kovalenko B., Lukin V. Smart BPG-based lossy compression of noisy grayscale and color images. ICST-2025: Information Control Systems & Technologies, Odesa, Ukraine. (2025, September 24–26). https://ceur-ws.org/Vol-4048/paper10.pdf. (SCOPUS)

Kussul N., Shelestov A., Drozd S., et al. War-Induced Damage Assessment with Earth Observation and AI: Lessons from Ukraine. EuroGEO Workshop 2025, The Hague, Netherlands. (2025, October 13-15). https://eurogeosec.eu/cms/wp-content/uploads/2025/11/EuroGEO_2025_Ukraine_Kussul.pptx.pdf

Kussul N. Land Intelligence for War-Induced Damage Assessment and Compliance Monitoring in Ukraine. EuroGEO Workshop 2025, The Hague, Netherlands. (2025, October 13-15). https://eurogeosec.eu/cms/wp-content/uploads/2025/11/EuroGEO_2025_Land-Intelligence_Kussul.pptx.pdf

Drozd S., Yailymova H., Salii Y., et al. Satellite monitoring and geoportal technologies for supporting the restoration of Ukraine's war-damaged agricultural lands. 2025 Living Planet Symposium, Vienna, Austria. (2025, June 23–27) https://lps25.esa.int/programme/programme-session/?id=FFC8D596-D721-4BE3-8301-D2F8193188E4&presentationId=40AB21E1-DE49-4A72-B78A-65A87BBA724A

Kussul N., Yailymov B., Yailymova H., et al. Assessing the impact of the war on irrigation and agricultural systems in southern Ukraine using satellite data. 2025 Living Planet Symposium, Vienna, Austria. (2025, June 23–27). https://lps25.esa.int/programme/programme-session/?id=FFC8D596-D721-4BE3-8301-D2F8193188E4&presentationId=0FA5DB05-EAC2-4E24-AED0-A00F7CFB557B

Shelestov A. Using remote sensing data for monitoring land restoration. HALO-KSE Seminar "Soil Restoration after Explosive Ordnance: First evidence, farmer toolkit, and way forward", November 24, 2025, Kyiv, Ukraine (presentation)

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Стіренко Сергій Григорович
д. т. н.

Перелік осіб-виконавців

Колотій Андрій Всеволодович
(к.т.н., 05.07.12)

Лукін Володимир Васильович
(д.т.н., професор, 05.07.12)

Шелестов Андрій Юрійович
(д. т. н., професор, 05.13.06)

Яйлимова Ганна Олексіївна
(д.філософ, 113)

Відповідальний за підготовку облікових документів Савич Олена Володимирівна

Телефон

Реєстратор Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна