

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U000028

Державний реєстраційний номер: 0123U100935

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-01-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розвиток теорії відновлення радіозображень космічних джерел та нейромережових методів семантичної сегментації даних дистанційного зондування Землі.

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, буд. 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322637049, 380322633088, 380322637038, 380322649427

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 10245.721
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розвиток теорії відновлення радіозображень космічних джерел та нейромережових методів семантичної сегментації даних дистанційного зондування Землі.

Назва роботи англійською:

Development of the theory of restoration of radio images of space sources and neural network methods of semantic segmentation of Earth remote sensing data.

Реферат українською:

Розроблено теоретичні основи відновлення радіозображень космічних джерел на основі томографічного підходу для умов специфічних у декаметровому діапазоні хвиль. Досліджено вплив сонячних високоенергетичних частинок на атмосферний інфразвук і атмосферне електричне поле під час протонної події викликаной взаємодіючими викидами корональної маси. Досліджено семантичні зв'язки між об'єктами представленими на зображеннях ДЗЗ та розроблено нові методи семантичної сегментації зображень для їх виявлення та розпізнавання в задачах подвійного призначення. Розроблено критерії оцінювання інформативності навчальної вибірки для автоматизації машинного навчання та глибоких нейронних мереж. За результатами контактного та дистанційного моніторингу: створено модель інтеграції: регіональна ГІС заповідної території+ супутникові дані (Sentinel-2, Landsat 8/9)+GoogleEarthEngine); реалізовано різні рівні інтеграції: на рівні даних (NDWI, NDTI, NDCI, NDSI); на рівні аналітичних процесів (часові ряди, кореляції); кліматичні сценарії (NASA NEX-GDDP, rcp45/rcp85); забезпечено комплексний моніторинг: 26 озер (рівень води, якість води); лісові екосистеми (стан, ризики деградації, вуглецевий баланс); кліматичні ризики (температура, опади, сценарії до 2050 р.).

Реферат англійською:

The theoretical foundations for radio image restoration of space sources based on a tomographic approach for conditions specific to decameter waves have been developed. The influence of solar high-energy particles on atmospheric infrasound and atmospheric electric field during a proton event caused by interacting coronal mass ejections has been studied. Semantic relationships between objects presented in remote sensing images have been studied and new methods of semantic image segmentation have been developed for their detection and recognition in dual-purpose tasks. Criteria for assessing the informativeness of the training sample have been developed for automating machine learning and deep neural networks. Based on the results of contact and remote monitoring: an integration model has been created: regional GIS of the protected area + satellite data (Sentinel-2, Landsat 8/9) + GoogleEarthEngine); various levels of integration have been implemented: at the data level (NDWI, NDTI, NDCI, NDSI); at the level of analytical processes (time series, correlations); climate scenarios (NASA NEX-GDDP, rcp45/rcp85); comprehensive monitoring provided: 26 lakes (water level, water quality); forest ecosystems (condition, degradation risks, carbon balance); climate risks (temperature, precipitation, scenarios until 2050).

Індекс УДК: 520.27;520.874, 528.85/.87(15)

Коди тематичних рубрик: 41.51.29, 89.57.35

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Русин Богдан Павлович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Спосіб перетворення навчальних вибірок зображень в дистанційному зондуванні Землі

Назва НТП англійською: The method of converting educational samples of images in remote sensing of the Earth

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Програмні продукти, програмно-технологічна документація

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропонований спосіб базується на порівнянні ентропії вхідного зображення та ентропії його фрагментів. Зміна мітки класу здійснюється відповідно до міри розбіжності Кульбака-Лейблера, що дозволяє оцінити відмінність статистичних розподілів та забезпечити коректне присвоєння фрагменту нового, правильнішого класу даних.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Інше (Зростання продуктивності аналізу даних шляхом машинного навчання)

Вплив НТП на довкілля: Забезпечення комплексного моніторингу: 26 озер (рівень води, якість води); лісові екосистеми (стан, ризики деградації, вуглецевий баланс); кліматичні ризики (температура, опади, сценарії до 2050 р.).

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Споживачі продукції: ТзОВ ІНФОРМКОНСАЛТ, Установи та фірми, які займаються обробкою та аналізом зображень

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього зарубіжжя

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: База геоданих цифрової моделі місцевості біосферного резервату «Шацький»

Назва НТП англійською: Geodatabase of the digital terrain model of the Shatsk Biosphere Reserve

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Програмні продукти, програмно-технологічна документація

Галузь застосування: Геоінформаційні системи (ГІС), природоохоронний моніторинг/управління територіями

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Інтегрована база геоданих цифрової моделі місцевості БР «Шацький», впроваджена у Шацькому НПП в межах договору співробітництва від 03.01.2024 та співпраці в рамках Шацької міжвідомчої НД екологічної лабораторії. Дані структуровані у 9 наборів класів просторових об'єктів (політико-адміністративний поділ, біорізноманіття, геодезична основа, гідрографія і супутні об'єкти, рельєф суші, транспортна інфраструктура, виробнича та соціальна інфраструктура, населені пункти, рослинність і ґрунти), що в сукупності формують цифрову модель місцевості. База мультифункціональна, придатна для стаціонарних і переносних ПК, сумісна з ПЗ, що підтримує геопросторові дані (зокрема ArcGIS), та може ефективно застосовуватись у польових умовах для оперативного моніторингу, збору й аналізу даних. Забезпечує просторовий аналіз і моніторинг стану природних територій, визначення зон ризику та оцінювання впливу природних і антропогенних факторів на екосистеми; підтримує комплексне вирішення природоохоронних і управлінських завдань.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Інше (Підвищення ефективності управління природоохоронною територією, краща організація моніторингу та прийняття рішень на основі просторових даних.)

Вплив НТП на довкілля: Покращення моніторингу стану територій і оцінки факторів впливу на екосистеми.

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Споживачі продукції: Шацький національний природний парк (підрозділи моніторингу/охорони/наукового супроводу).

Перспективні ринки: Національні природні парки та природоохоронні установи України

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Features extraction from multi-spectral remote sensing images based on multi-threshold binarization / Rusyn, B., Lutsyk, O., Kosarevych, R. et al. // Scientific Reports. 2023. 13. 19655. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46785-7>
2. Analysing Pine Disease Spread Using Random Point Process by Remote Sensing of a Forest Stand / Kosarevych R., Jonek-Kowalska I., Rusyn B. et al. // Remote Sensing. 2023. Vol. 15, issue 16. 3941. <https://doi.org/10.3390/rs15163941>
3. Haar Wavelet-Based Classification Method for Visual Information Processing Systems / Huan W., Shcherbakova G., Sachenko A., et al. // Applied Sciences. 2023. Vol. 13, issue 9. 5515. <https://doi.org/10.3390/app13095515>
4. Advances in Data Reduction Techniques to Solve Power Spectrum Estimation Problems for Emerging Wireless Networks / Lozynsky, A., Romanyshyn, I., Rusyn, B. et al. In: Klymash, M., Luntovskyy, A., Beshley, M., Melnyk, I., Schill, A. (eds) Emerging Networking in the Digital Transformation Age. TCSET 2022. Lecture Notes in Electrical Engineering, 2023. Vol 965. P. 585-601. https://doi.org/10.1007/978-3-031-24963-1_34
5. Lozynskyy A., Rusyn B., Ivantyshyn O. 1-D interferometer in 3-D space and Radon transform // Electronics and information technologies. 2023. Issue 22. P. 3-14. <https://doi.org/10.30970/eli.22.1>
6. Lozynskyy A.B., Ivantyshyn O.L., Rusyn B.P. Direct image reconstruction in multi-element interferometry // Odessa Astronomical Publications. 2023. Vol. 36. P. 113-117. <https://doi.org/10.18524/1810-4215.2023.36.290123>
7. Класифікація зображень дистанційного зондування на основі багатопорогової бінаризації / Б.П. Русин, О.А. Луцик, Р.Я. Косаревич, В.В. Корній // Відбір і обробка інформації. 2023. 51 (127). С. 62-69. <https://doi.org/10.15407/vidbir2023.51.062>
8. Реалізація перетворення Радона обертовим 1D інтерферометром / А.Б. Лозинський, О.Л. Івантишин, Б.П. Русин // Відбір і обробка інформації. 2023. 51 (127). С. 39-44. <https://doi.org/10.15407/vidbir2023.51.039>
9. Analytical Hierarchy Method for Evaluating the Environmental Sustainability in the Context of Ecosystem Services Enhancing: A Case Study of the Biosphere Reserve, Ukraine / B. Rusyn, O. Alokchina, , M. Korus et al. // Environmental and Climate Technologies. 2023. Vol. 27, no. 1. P. 912-927. <https://doi.org/10.2478/rtuct-2023-0067>
10. Інформаційно-аналітична система – основа реалізації процесу оцінювання екологічного стану заповідних територій / О.В. Альохіна, М.М. Корусь, Д.В. Івченко та ін. // Шацький національний природний парк – дослідження та охорона природно-заповідного фонду у 1983–2023 роках. Збірник наукових праць з нагоди 40-річчя Шацького національного природного парку. Львів : Камула, 2024. – С. 6–11
11. Alokchina O. V., Rusyn B. P., Korus M. M., Ivchenko D. V., Pits N. A. Comparison of GIS-based solutions for the assessment of lakes water volume: a case study of biosphere reserve "Shatskyi" // Відбір і обробка інформації. 2024. 52 (128). 32-45. <https://doi.org/10.15407/vidbir2024.52.032>
12. Dyvak, M., Manzhula, V., Melnyk, A., Rusyn, B., & Spivak, I. (2024). Modeling the Efficiency of Biogas Plants by Using an Interval Data Analysis Method. *Energies*, 17 (14), 3537. <https://doi.org/10.3390/en17143537>
13. Shubyn, B., Maksymyuk, T., Gazda, J., Rusyn, B., Mrozek, D. (2024). Federated Learning: A Solution for Improving Anomaly Detection Accuracy of Autonomous Guided Vehicles in Smart Manufacturing. In: Luntovskyy, A., Klymash, M., Melnyk, I., Beshley, M., Schill, A. (eds) Digital Ecosystems: Interconnecting Advanced Networks with AI Applications. TCSET 2024. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 1198, pp. 746-761. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61221-3_36
14. Rusyn B., Lutsyk O., Kosarevych R., Kapshii O., Karpin O., Maksymyuk T., Gazda J. (2024). Rethinking Deep CNN Training: A Novel Approach for Quality-Aware Dataset Optimization. *IEEE Access*, vol. 12, pp. 137427-137438. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3414651>

15. A model for classifying information objects using neural networks and fuzzy logic / Mukhin, V., Zavgorodnii, V., Liskin, V. et al. // Scientific Reports. 2025. 15. 15904. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-00897-4>
16. Atmospheric infrasound disturbances during the large 2013 May 22 solar energetic particle event / Ivantyshyn O., Chernogor L., Ivantyshyn D. et al // Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics. 2025. Vol. 274. 106547. <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2025.106547>
17. Criticality Assessment of Wind Turbine Defects via Multispectral UAV Fusion and Fuzzy Logic / Radiuk, P.; Rusyn, B.; Melnychenko, O. et al // Energies. 2025. 18 (17). 4523. <https://doi.org/10.3390/en18174523>
18. Wavelet Transform Cluster Analysis of UAV Images for Sustainable Development of Smart Regions Due to Inspecting Transport Infrastructure / Zheng, Y.; Shcherbakova, G.; Rusyn, B. et al // Sustainability. 2025. 17 (3). 927. <https://doi.org/10.3390/su17030927>
- 19 Development of approaches to the integration of regional specialized GIS and remote sensing data / D. Ivchenko, O. Alohina // Materials Science and Surface Engineering (MSSE 2025) Proceedings (Lviv, September 24-26, 2025). Lviv, 2025. P. 299-302. <https://doi.org/10.15407/msse2025.01.299>
20. Object localization in images based on clustering of attention zones / Kosarevych R. Y., Lutsyk O. A., Rusyn B. P., Ivchenko D. V. // Відбір і обробка інформації. 2025. 53 (129). 71-76. <https://doi.org/10.15407/vidbir2025.53.071>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Назарчук Зіновій Теодорович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Івантишин Олег-Михайло Любомирович

(к.т.н., 05.11.16)

Івченко Дарія Вікторівна

Альохіна Ольга Володимирівна

(к. т. н., 21.06.01)

Заведія Анатолій Михайлович

(пров.інж)

Корусь Микола Миколайович

(к.б.н., м.н.с., 03.00.16)

Косаревич Ростислав Ярославович

(д. т. н., старший науковий співробітник, 05.02.10)

Лозинський Андрій Богданович

(м.н.с.)

Луцик Олексій Андрійович

(к. т. н., 05.13.06)

Піць Наталія Андріївна

(м.н.с.)

Русин Богдан Павлович

(д.т.н., професор, 05.13.06)

Статкевич Галина Миколаївна

(Інж. 2 кат)

Харченко Борис Семенович

(головний фахівець)

Відповідальний за підготовку

Корній Валентина Василівна

облікових документів

Телефон

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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

Юрченко Тетяна Анатоліївна

