

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ЗВІТ

про роботу
студентського наукового гуртка «Інформаційні технології обробки
просторових даних»
у 2022 році

Наукова діяльність кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії у 2022 році базувалась на проведенні наукових досліджень у співпраці з вітчизняними та зарубіжними науково-дослідними організаціями, у тому числі в рамках студентського наукового гуртка «Інформаційні технології обробки просторових даних» (керівник – доц. Каштан В.Ю.).

I Основні результати

1. Запропоновано на етапі попередньої обробки надвеликих супутникових даних застосовувати тайлінг, фільтрацію та аугментацію. Запропонований алгоритм тайлінгу зображень розроблений таким чином, що кожний тайл містить лише дані зображення. Щоб охопити всю область зображення, алгоритм застосовується чотири рази, починаючи з кожного кута цілої сцени. Такий підхід використовується разом із загальним рішенням для покращення результатів побудови карти об'єктів за допомогою глибокої нейронної мережі. Крім того, алгоритм зберігає координати кожної плитки зображення на вихідному мультиспектральному зображенні, які далі використовуються як прив'язки для інтерполяції. Збільшення кількості супутникових зображень в наборі даних для тренування нейронної мережі може бути досягнуто шляхом застосування різних алгоритмів семантичної сегментації, фільтрації, а також геометричних перетворень до початкових зображень. Такий підхід до аугментації супутникових зображень зумовлений не тільки мультиспектральними характеристиками знімків, а й можливістю певних рішень глибокого навчання об'єднувати декілька джерел на різних етапах обробки нейронної мережі. Модифікація такого підходу в поточній роботі перероблена та адаптована для архітектур Mask R-CNN та Unet.

2. Запропоновано рішення інфраструктури як послуги (IaaS) для розміщення алгоритму обробки потоку даних дистанційного зондування, що

включає останні досягнення в обробці зображень із використанням рішень DL і хмарних технологій, оптимізованих для роботи із запропонованим алгоритмом, таким як Kubernetes і Apache Airflow, розміщений на Google Computing Platform. Запропонований алгоритм представлено у вигляді орієнтованого ациклічного графа у IaaS-додатку. Згадані хмарні технології використовуються для кращого представлення робочого процесу, який реалізує складну систему паралельного виконання важких обчислювальних завдань обробки супутникових зображень із дуже високою роздільною здатністю, щоб забезпечити візуалізовані результати сегментації для карт міського розвитку швидким та ефективним способом.

3. У співпраці з компанією “Foreign Company EOS Ukraine” в рамках проекту Horizon 2020 ‘Earth observation and Earth GNSS data acquisition and processing platform for safe, sustainable and cost-efficient mining operations’ (грант номер 869398) запропоновано метод побудова масок поверхневих водойм за часовими рядами даних радарних супутникових спостережень (наприклад, Sentinel-1) за оптимальним порогом коефіцієнта зворотного розсіювання.

4. Розробка методу нейромережевого виділення об’єктів забудови на цифрових знімках (наук. керівник доц. Каштан В.Ю., студент А. Д. Колбасов).

5. Автоматизована методика аналізу постів в соціальній мережі Instagram (наук. керівник доц. Каштан В.Ю., студент І.І. Лазарєв).

6. Розробка системи розпізнавання вільних місць паркування на основі R-CNN мереж (наук. керівник доц. Каштан В.Ю., студент О. Ю. Мишанський)

7. Автоматизований збір даних для аналізу ризиків руйнувань дамби (наук. керівники: доц. Каштан В.Ю., Іванов Д.В., студент Є. О Приходько)

8. Розробка системи керування комбінованого велотренажера для реабілітації військових службовців (наук. керівники: доц. Каштан В.Ю., проф. Гнатушенко В.В., студенти: Манін Б.М., Лось Є.І.).

9. Методика картографування пожеж на цифрових знімках з використанням машинного навчання (наук. керівник доц. Каштан В.Ю., студент В.Л. Зима).

10. Методика автоматизованого регулювання дорожнього руху на основі нейронної мережі (наук. керівники: проф. Нікулін С.Л., доц. Сергєєва К.Л., доц. Каштан В.Ю., студент І.С. Качан).

11. Аналіз супутникових даних для оцінки островів тепла урбанізованих територій (наук. керівники: проф. Нікулін С.Л., доц. Сергєєва К.Л., доц. Каштан В.Ю., студент А.Р. Кучер).

12. Дослідження особливостей виділення границь яскравості природних об’єктів на різномасштабних космознімках (наук. керівники: проф. Нікулін С.Л., доц. Сергєєва К.Л., доц. Каштан В.Ю., студент В.О. Шевченко)

13. Вплив попередньої обробки супутникових знімків різними методами на виділення лінеаментів природного походження (наук. керівники: проф. Нікулін С.Л., доц. Сергєєва К.Л., доц. Каштан В.Ю., студент М.П. Дік)

14. Розробка гнучкого інструменту моніторингу для комп'ютерної системи (наук. керівник доц. Каштан В.Ю., студент Погосян А.)

15. Гібридний стандарт організації даних на основі формату JSON. (наук. керівник доц. Каштан В.Ю., студент Кваша О.)

16. Дешифрування автодоріг на цифрових космічних знімках на основі нейронних мереж (наук. керівник доц. Каштан В.Ю., студентка Баглай О.).

17. Підготовка студентів науковим керівником доц. Каштан В.Ю. до участі до II Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт: Баглай О., Денисенко О., Хара І. (у зв'язку з військовим станом в країні, конкурс було призупинено).

18. Підготовка студентів науковим керівником проф. Гнатушенко В.В. до участі до II Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт: Кваша О., Луцик Д. (у зв'язку з військовим станом в країні, конкурс було призупинено)

II Проведення та участь у наукових заходах

ПІБ	Назва наукових заходів
Каштан В.Ю.	1. Проведено онлайн практикум (20.10.2022 року) для Дніпропетровського відділення МАН на тему: «Геоінформаційна система моніторингу земель агросектору Дніпропетровщини» в рамках проєкту «Нові обрії географії». 2. Проведено онлайн практикум (08 грудня 2022 року) для Дніпропетровського відділення МАН на тему: «Дніпровська політехніка» був проведений онлайн-практикум з інформаційних систем та технологій «Дослідження роботи протоколу дозволу адрес (ARP)».
Іванов Д.В., Каштан В.Ю., Гнатушенко В.В.	Презентація стартап-проєкту в межах співпраці з ГО «Асоціація Ноосфера» на тему: «Інформаційна система контролю цілісності критичної інфраструктури України».
Журавльова Ю.С.	Участь у міжнародному стажуванні за напрямком «Digital Teaching: Технології цифрового навчання» на базі Технічного університету Дрездена в рамках проєкту «Establishment of German-Ukrainian University Network for Securing Successful Education in Ukrainian Universities in

	Time of War and Crisis» (18.10.2022р. - 13.12.2022р.)
Бешта Д.О.	Проведення консультацій для Дніпропетровського відділення МАН у секції: “Технологічні процеси та перспективні технології” на тему: “Проектування траєкторії руху робота маніпулятора в робочій зоні технологічного процесу транспортування”
Соколова Н.О.	Участь у міжнародному стажуванні за напрямком “International Internship in the Computer Science Program” Geobit-Pangea featuring AGH University of Science and Technology in Krakow, Jagiellonian University in Krakow, Wroclaw University of Science and Technology (Poland) (27.12.2021-07.02.2022)

III Робота зі студентами

ПІБ викладача	ПІБ студента	Назва заходу
В.Ю. Каштан, В.В.Гнатушенко	Б.М. Манін, ст. гр. 123-21-2, Є.І. Лось, ст. гр. 123-21-1	XVII Міжнародна науково-практична конференція з проблем використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості
В.Ю. Каштан	В.Л. Зима, ст. гр. 126-21м-1	
К.Л. Сергєєва, С.Л. Нікулін, В.Ю. Каштан, О.В. Коробко	Шевченко, ст. гр. 126м-21-1	
С.Л. Нікулін, В.Ю. Каштан, К.Л. Сергєєва, О.В. Коробко	М.П. Дік, ст. гр. 126м-21-1	
В.Ю. Каштан, К.Л. Сергєєва, О.В. Коробко, Д.В. Іванов	А.Р. Кучер ст. гр. 126м-21-1, ст. гр. 126м-21з-1	
В.Ю. Каштан, Д.В. Іванов	Приходько Є.О.	
В.Ю. Каштан, Є.О. Обиденний	Колбасов А. Д., студент гр. 126м-21з-1	
В.Ю. Каштан	Лазарєв І. І. студент гр. 126м-21з-1	
В.Ю. Каштан	Мишанський О. Ю., студент гр. 126м-21з-1	
Н.О.Соколова	Петрига М.В.,	XVII Міжнародна

	бакалавр	науково-практична конференція з проблем використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості
В.І. Олевський	В.С. Крутько, ст. гр. 126-21м-1	XVII Міжнародна конференція з проблем використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості (Дніпро, 24-25 листопада 2022)
Цвіркун Л.І.	Рукавиця О.О. ур. 123м-20-1	Science, development and the latest development trends. Proceedings of the XXXV International Scientific and Practical Conference, 06 – 09 September. – Paris, France. 2022.

IV Публікації

Навчальні посібники, монографії:

1. Hnatushenko, V., Shedlovska, Y., Shedlovsky, I. (2023). Processing Technology of Thematic Identification and Classification of Objects in the Multispectral Remote Sensing Imagery. In: Babichev, S., Lytvynenko, V. (eds). Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 149. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_24 (Scopus) – розділ колективної монографії.

2. Kashtan, V., Hnatushenko, V. (2023). Deep Learning Technology for Automatic Burned Area Extraction Using Satellite High Spatial Resolution Images. In: Babichev, S., Lytvynenko, V. (eds). Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 149. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_37 (Scopus) – розділ колективної монографії.

3. Zhernovyi, V., Hnatushenko, V., Shevtsova, O. (2023). IaaS-Application Development for Paralleled Remote Sensing Data Stream Processing. In: Babichev, S., Lytvynenko, V. (eds). Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 149. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_39 (Scopus) – розділ колективної монографії.

4. Sokolova, N., Zhuravlova, Y., Mushtat, O., Obydennyi, Y. (2023) Real-Time Information Technology Human Detection Using Cloud Services. In: Babichev, S., Lytvynenko, V. (eds). Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologiethis link is disabled, 2023, vol. 149, pp. 651–663. Springer, Cham https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_36 (Scopus) – розділ колективної монографії.

5. Gregory Korotenko and Leonid Korotenko. Algorithms and Data Structures Course Multicomponent Complexity and Interdisciplinary Connections / Educational Developments (Volume 3), Chapter-5 / Edited by Anamika Pandey : Bhopal, India. Innovare Academic Sciences Pvt Ltd, 2022. – P. 67-81. (Monograph).

6. Соколова Н.О., Каштан В.Ю. Обчислювальна техніка та програмування (за професійним спрямуванням) для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Практикум. Дніпро НТУ “ДП” 2022. 80с.

Статті (Scopus, Web of Science):

1. Hnatushenko V., Hnatushenko Vik., Dorosh N., Solodka N., Liashenko O. Non-relational approach to developing knowledge bases of expert system prototype. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 2022, № 2. P.112-117. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-2/112> (Scopus).

2. Ivanov D.V., Hnatushenko V.V., Kashtan V.Yu., Garkusha I.M. Computer modeling of territory flooding in the event of an emergency at Seredniodniprovska Hydroelectric Power Plant. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 2022, № 6. P.158-163. (Scopus) – представлено до друку.

3. Olevska, Y.B., Olevskiy, V.I., Ausheva, N.M., Olevskiy, O.V. Fuzzy recognition of proteins in 2D electrophoresis in population genetics/ AIP Conference Proceedings, 2022, 2522, 040004 (Scopus).

4. D.Shovhelia, N.Sokolova. Electromagnetic Waves’ Dynamic Simulation in a Confined Space Under Limiting Conditions. Journal of Physics: Conference Series, №2224, 2022. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2224/1/012030> (Scopus).

5. Hnatushenko, V., Korobko, O., Lytvyn, V., Nikulin, S., Sergieieva, K. Information System for Estimation Spatial Characteristics of Lineament Networks Derived from Satellite Images. CEUR Workshop Proceedings, 2022, 3156, pp. 561–571, <http://ceur-ws.org/Vol-3156/paper43.pdf> (Scopus).

6. Kavats O, Khramov D, Sergieieva K. Surface Water Mapping from SAR Images Using Optimal Threshold Selection Method and Reference Water Mask. Water. 2022; 14(24):4030. <https://doi.org/10.3390/w14244030> (Scopus, Web of Science).

Статті фахові:

1. Sokolova N.O., Petryha M.V., Bulana T.M. Time management Web-oriented information system based on the MERN technology stack. "Computer Systems and Information Technologies", 2022, №4 (публікується).
2. Meshcheriakov L., Kozhevnykov A., Kostrytska S., Steshenko A. Analytical Modeling Evaluation and Management of Operational State of Powerful Drum Mills as Intelligent Agents. Information Tecnology: Computer Sciense, Software Engineering and Cyber Security, Вип.2, Видавничий дім «Гельветика», 2022, с. 52 - 60.
3. Kavats, O., Khramov, D., Sergieieva, K., & Vasyliiev, V. Open Satellite Data for Global Greenhouse Gas Monitoring // System technologies. – 2022. – Т. 3. – №. 140. – С. 47-59. <https://doi.org/10.34185/1562-9945-3-140-2022-05>
4. Kavats, O., Khramov, D., Sergieieva, K., & Vasyliiev, V. Analysis of Methodologies for Carbon Stock Estimation in Forests // System technologies. – 2022. – Т. 4. – №. 141. – С. 56-73. <https://doi.org/10.34185/1562-9945-4-141-2022-05>

Публікації у матеріалах конференцій:

1. Іванов Д.В., Гнатушенко В.В. Імітаційне моделювання затоплення території при виникненні надзвичайної ситуації на гідроелектростанції. Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості: XVI міжн. конф.: зб. наук. пр. [Електроний ресурс] / НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: 2022. №6. С.124-132. – Режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/160316>
2. Каштан В.Ю. Автоматизована технологія моніторингу сільськогосподарських культур на основі бездротових датчиків мережі netduino 3 / В.Ю. Каштан // XII Всеукраїнська конференція аспірантів та молодих вчених "Наукова весна". / матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 23–24 травня 2022 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2022 – Дніпро, с.163 – 164.
3. Каштан В.Ю. Гібридний стандарт організації даних на основі формату JSON / В.Ю. Каштан, О.О. Кваша // XVI міжнародна конференція «Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості» / Збірник наукових праць № 6. – м. Дніпро. – 15 грудня 2021, С.103 – 106.
4. Каштан В.Ю. Автоматизована комп'ютерна технологія сегментації доріг / В.Ю. Каштан, В.В. Гнатушенко // Міжнародна наукова інтернет-конференція «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 66)» / Збірник тез доповідей: випуск 66 (м. Тернопіль, 6-7 квітня 2022 р.). – Тернопіль. – 2022, С.21-23.

5. Каштан В.Ю. Дешифрування автодоріг на цифрових космічних знімках на основі нейронних мереж / В.Ю. Каштан, В.В. Гнатушенко, О.Г. Баглай// XVI міжнародна конференція «Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості» / Збірник наукових праць № 6. – м. Дніпро. – 15 грудня 2022, С.71 – 75.

6. Каштан В.Ю. Програмний інструмент моніторингу завантаженості веб-серверів / В.Ю. Каштан, Г.Л. Хара, О.Д. Денисенко// XVI міжнародна конференція «Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості» / Збірник наукових праць № 6. – м. Дніпро. – 15 грудня 2022, С.112 – 115.

7. Каштан В.Ю. Моніторинг наслідків лісових пожеж на основі аналізу супутникових зображень/ В.Ю. Каштан, В.В. Гнатушенко, Г.М. Оленченко, Д.М. Луцик// XVI міжнародна конференція «Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості» / Збірник наукових праць № 6. – м. Дніпро. – 15 грудня 2022, С.43 – 46.

8. Коротенко Г.М., Ширін А.Л. Формування напрямів розвитку інформаційних технологій у галузі боротьби з надзвичайними ситуаціями в умовах глобальної цифровізації / Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 72): матеріали Міжнародної наукової інтернет-конференції, (м. Тернопіль, Україна – м. Переворськ, Польща, 15-16 листопада 2022 р.) / [редкол.: О. Патряк та ін.]; ГО «Наукова спільнота»; WSSG w Przeworsku. – Тернопіль: ФО-П Шпак В.Б. – С. 43-46. – ISSN 2522-932X.

9. Коротенко Г.М. STEM-утворюючі компоненти Excel-орієнтованих підходів в навчанні. Всеукраїнське науково-педагогічне підвищення кваліфікації «STEM-освіта: науково-практичні аспекти та перспективи розвитку сучасної системи освіти в умовах війни» (10.10.2022 р.- 25.10.2022 р.)

10. Olevskiy V. I., Girin O. B, and Olevska Yu. B. Mathematical Modeling of the Electrochemical Phase Formation through a Supercooled Liquid State Stage // Fourteenth International Hybrid Conference on Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences (22-27 June 2022, Albena, Bulgaria) / Book of abstracts. - P. 55.

11. Ткаченко С.М. Реалізація системи термометрії зерна на основі цифрових датчиків з використанням стандартних контролерів. XVII Міжнародна конференція з проблем використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості (Дніпро, 24-25 листопада 2022).

12. Volodymyr Hnatushenko, Olga Korobko, Vasyl Lytvyn, Sergey Nikulin, Kateryna Sergieieva. Information System for Estimation Spatial Characteristics of Lineament Networks Derived from Satellite Images. IntelITSIS'2022: 3rd

International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security, March 23–25 2022, Khmelnytskyi, Ukraine. <http://ceur-ws.org/Vol-3156/paper43.pdf> (Scopus).

13. Roman Sytnyk, Viktoriia Hnatushenko, Volodymyr Hnatushenko. Decentralized Information System for Supply Chain Management Using Blockchain. IntellITSIS'2022: 3rd International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security, March 23–25 2022, Khmelnytskyi, Ukraine. <http://ceur-ws.org/Vol-3156/paper45.pdf> (Scopus).

14. С.І.Калита., Н.О. Соколова. Розробка 3d-моделі розумних ігрових гаджетів на базі Arduino. XVI Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості: XVI міжн. конф. (15-17 грудня 2021 р.): зб. наук. пр. [Електроний ресурс] / НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: 2022. №6. С.118-120

15. Є.В.Головко, Н.О.Соколова. Розробка логіки поведінки рухомих персонажів на ігровому двигуні UNITY 3D. Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості: XVI міжн. конф. (15-17 грудня 2021 р.): зб. наук. пр. [Електроний ресурс] / НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: 2022. №6. С.102-105

16. О.О.Муштат, Ю.С.Журавльова, Н.О.Соколова. Комп'ютерна система контролю наповненості фітнес клубу в умовах COVID-19. Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості: XVI міжн. конф. (15-17 грудня 2021 р.): зб. наук. пр. [Електроний ресурс] / НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: 2022. №6. с.77-80.

17. Цвіркун Л.І. Застосування сучасних тенденцій Інтернету речей в розробці комп'ютерної системи контролю для умов вугільної шахти / Л.І. Цвіркун, О.О. Рукавиця // Science, development and the latest development trends. Proceedings of the XXXV International Scientific and Practical Conference, 06 – 09 September. – Paris, France. 2022. – p. 420-422.

18. Цвіркун Л. Проблеми реалізації лабораторій для дистанційного навчання із застосуванням технологій глобальних комп'ютерних мереж / Л. Цвіркун, Я. Панферова // Problems of the development of modern science. Proceedings of the XXXIV International Scientific and Practical Conference, 30 August – 02 September. – Madrid, Spain. 2022. – p. 343-349.

19. Kavats, O., Khramov, D., Sergieieva, K., Puputti, J., Joutsenvaara, J., & Kotavaara, O. Optimal Threshold Selection for Water Bodies Mapping from Sentinel-L Images Based On Sentinel-2 Water Masks //IGARSS 2022-2022 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium. – IEEE, 2022. – С. 5551-5554. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9883600> (Scopus).

V Інше

Коротенко Г.М.	Робота з учнями українських шкіл для залучення їх до співпраці з кафедрою інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Національного технічного університету "Дніпровська політехніка" (голова журі Обласного етапу Всеукраїнського конкурсу «Учитель року – 2022» у номінації «Інформатика», який проводився з 14.12.2021 р. по 17.02.2022 р. Дніпровською академією неперервної освіти, м. Дніпро. Фінальна частина конкурсу відбулася на базі Дніпровського навчально-виховного комплексу № 100 «Загальноосвітній навчальний заклад I-III ступенів – ліцей» (17.02.2022 р.).
----------------	---