

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»
(діє на підставі Доручення ректора
№ 71 від 26.08.2020 р.)

Пасічник В.А.

(підпис)

М.П.

АНОТОВАНИЙ ЗВІТ

про виконану роботу у 2020 році в рамках реалізації проєкту
із виконання наукових досліджень і розробок
Геопросторові моделі та інформаційні технології супутникового моніторингу проблем
розумного міста

Назва конкурсу: Підтримка досліджень провідних та молодих учених

Реєстраційний номер Проєкту: 2020.02/284

Підстава для реалізації Проєкту з виконання наукових досліджень і розробок (реєстраційний номер та назва Проєкту) 2020.02/284 Геопросторові моделі та інформаційні технології супутникового моніторингу проблем розумного міста

Рішення наукової ради Національного фонду досліджень України щодо визначення переможця конкурсу «Підтримка досліджень провідних та молодих учених» протокол від 16-17 вересня 2020 року № 21.

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОЄКТ

Тривалість виконання Проєкту

Початок – дата укладання Договору про виконання наукових досліджень і розробок – 6.11.2020;
Закінчення – 2022 рік.

Загальна вартість Проєкту 6 626 730 (шість мільйонів шістсот двадцять шість тисяч сімсот тридцять) грн.

Вартість Проєкту по роках, грн.:

1-й рік 711 720 (сімсот одинадцять тисяч сімсот двадцять) грн.

2-й рік 3 155 890 (три мільйони сто п'ятдесят п'ять тисяч вісімсот дев'яносто) грн.

3-й рік 2 759 120 (два мільйони сімсот п'ятдесят дев'ять тисяч сто двадцять) грн.

2. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОНАВЦІВ ПРОЄКТУ

до виконання Проєкту буде залучено 7 виконавців, з них:

доктори наук 1;

кандидати наук 2;

інші працівники 4.

3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ГРАНТООТРИМУВАЧА ТА ОРГАНІЗАЦІЮ(Ї) СУБВИКОНАВЦЯ(ІВ) ПРОЄКТУ

Грантоотримувач Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» є державною організацією, стратегічними напрямками наукової діяльності якого є: 1. Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку

науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави. 2. Інформаційні та комунікаційні технології. 3. Енергетика та енергоефективність. 4. Рациональне природокористування. 5. Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань. 6. Нові речовини і матеріали.

Науковий керівник проекту, професор кафедри інформаційної безпеки НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського", Шелестов А.Ю. є доктором наук за спеціальністю «Інформаційні технології», має досвід роботи в міжнародних та вітчизняних наукових проектах за тематикою супутникового екологічного моніторингу.

Залучення субвиконавців для виконання проекту не передбачено.

4. ОПИС ПРОЄКТУ

4.1. Мета Проекту (до 200 знаків)

Створення геопросторових моделей та інформаційних технологій супутникового моніторингу проблем розумного міста (PM), інтеграція сервісів Copernicus та проведення підготовки по їх імплементації у сфері моніторингу PM в Україні.

4.2. Основні завдання Проекту (до 400 знаків)

Аналіз проблеми моніторингу якості повітря (МЯП) у світі.

Формування бази з джерелами забруднення повітря, землекористуванням в містах, аналізом надійності джерел даних.

Удосконалення та програмна реалізація (PP) методу класифікації (МК) типів земного покриву для побудови Urban Atlas (UA).

Розробка та PP методу злиття супутникових та наземних даних якості повітря.

Розробка інформ. технології оцінки індикатору 11.6.2 та створення UA для міст України.

4.3. Детальний зміст Проекту:

- Сучасний стан проблеми (до 400 знаків)

Програма Copernicus є основою для побудови європейських сервісів моніторингу PM, яка надає інформацію та продукти для міст ЄС. Зокрема UA поєднує супутникові дані високого просторового розрізнення (ДВПР), сегментацію міста за кварталами та функціональними зонами, важливу інфраструктуру міста. Цей продукт використовується в якості основи для планування міста та отримання аналітики по найважливішим показникам розвитку міста. Для України такій продукт розробляється авторами проекту.

- Новизна Проекту (до 400 знаків)

Удосконалення нейромережевої методології побудови карт класифікації земного покриву для міст на основі супутникових даних ДВПР. Створення першого геопросторового продукту-аналогу Copernicus UA з використанням ДВПР. Створення методології поєднання супутникових та наземних даних МЯП на основі розробленого UA. Розроблення інформ. технології моніторингу індикатору 11.6.2 на основі методології SMURBS та створюваних UA та карти концентрації забруднення.

- Методологія дослідження (до 400 знаків)

Існуюча методологія класифікації супутникових знімків на основі згорткових архітектур глибинних нейронних мереж типу U-NET буде покращена. Методологія МЯП базуватиметься на поєднанні шару концентрацій забрудників з високим просторовим розрізненням на основі збудованого UA, супутникових даних, типу земного покриву та міської інфраструктури. Методологія злиття супутникових та наземних даних започаткована у проекті SMURBS та буде покращена в проекті.

5. ОТРИМАНІ НАУКОВІ АБО НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ (до 2 сторінок) в поточному році/ в рамках реалізації Проєкту, зокрема:

5.1. Опис наукових або науково-технічних результатів, отриманих в рамках виконання Проєкту (із зазначенням їх якісних та кількісних (технічних) характеристик)

Проведено аналіз методології існуючих методів оцінки якості повітря та росту міст за супутниковими даними, проведено аналіз методології побудови Copernicus Urban Atlas. Створено репозиторій, який містить зібрані наземні та супутникові дані щодо якості повітря. Зокрема, для міста Київ зібрані історичні дані з 213 постів моніторингу якості повітря з агрегованої мережі SaveEcoBot, починаючи з 2019 року та закінчуючи 8 грудня 2020 року загальним об'ємом 60 Гб, а також дані з 4 постів Центральної Геофізичної обсерваторії (2019 - 2020 роки). Зібрані наявні продукти моніторингу якості повітря за супутниковими даними. Щоденний продукт CAMS починаючи з 2017 року до 7 грудня 2020 (аміак, монооксид карбону, діоксид нітрогену, монооксид нітрогену, PM10, PM2.5, сульфур діоксид загальним об'ємом 16,3 Gb), щоденний продукт CAMS Regional Reanalysis починаючи з 2003 по 2019 (монооксид карбону, монооксид нітрогену, діоксид нітрогену, PM10, PM2.5, сульфур діоксид загальним об'ємом 939.2 Mb), щоденний продукт MODIS (Aerosol optical Depth загальним об'ємом до 20 Гб), щоденні продукти Sentinel-5p за 2019-2020 роки (монооксид карбону, формальдегід, метан, діоксид нітрогену, озон, сульфур діоксид загальним об'ємом до 10 Гб).

5.2. За наявності науково-технічної продукції обґрунтування її переваг у порівнянні з існуючими аналогами

Створений уніфікований каталог наявних джерел даних вимірів якості повітря та їх покриття території України та м. Київ. На даний момент такого каталогу не існує.

5.3. Практична цінність отриманих результатів реалізації Проєкту для економіки та суспільства (стосується проєктів, що передбачають проведення прикладних наукових досліджень і науково-технічних розробок)

Отримані в ході виконання етапу проєкту дані та аналітичні матеріали (аналіз існуючих методів оцінки якості повітря та росту міст за супутниковими даними, аналіз методології побудови Copernicus Urban Atlas; каталог продуктів, доступних для України; завантажені, оброблені та розміщені у хмарному сховищі Amazon дані Sentinel-5p, MODIS та CAMS; зібрані та розміщені у хмарному сховищі наявні наземні дані для м. Київ; сформовано репозиторій, що містить всі зібрані дані щодо якості повітря) будуть використані для подальшого виконання всього проєкту. Результати ж всього проєкту є важливими для Київської міської ради, Міністерства екології та природних ресурсів України. Вони можуть також бути використані для звітування України щодо прогресу в досягненні цілей сталого розвитку за міжнародними зобов'язаннями.

5.4. Опис шляхів та способів подальшого використання результатів виконання Проєкту в суспільній практиці.

Отримані результати виконання проєкту в даному етапі є проміжними та будуть використані для якісного виконання подальших етапів проєкту.

Примітка: Анотований звіт не повинен містити відомостей, заборонених до відкритого опублікування

Науковий керівник Проєкту
Професор кафедри інформаційної безпеки
КПІ ім. Ігоря Сікорського


Шелестов А. Ю.
(підпис)

