

## Інформація до проєкту (для подальшої публікації)

Секція: “Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки”

Назва проєкту: «Система моніторингу наявності пожеж та потенційних джерел їх займання на основі групи безпілотних літальних апаратів»

Тип роботи: прикладне дослідження.

Організація-виконавець: Державний університет «Житомирська політехніка»

Керівник проєкту Керівник проекту (П.І.Б.) Ткачук Андрій Геннадійович  
(основним місцем роботи керівника проекту має бути організація, від якої подається проєкт)

Науковий ступінь: к.техн.н.

Вчене звання: доцент

Місце основної роботи: Державний університет «Житомирська політехніка»

Посада: завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій  
ім. проф. Б.Б. Самотокіна (А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна)

Тел.: 097-167-53-27 E-mail: [andru.tkachuk@ukr.net](mailto:andru.tkachuk@ukr.net)

Дата народження: 18.06.1989 р.

Проєкт розглянуто й погоджено рішенням Вченої ради Державного університету «Житомирська політехніка» від «24» вересня 2020 р., протокол №8

Інші автори проєкту

№ з/п	Прізвище, ім'я, по батькові	Науковий ступінь	Вчене звання	Посада і місце основної роботи (навчання)	Дата народження
1	Коваль Антон Валерійович	канд. техн. наук	доцент	Доцент кафедри А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна. Державний університет «Житомирська політехніка»	1986-07-24 (34)
2	Гуменюк Анна Анатоліївна	канд. техн. наук	доцент	Доцент кафедри А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна. Державний університет «Житомирська політехніка»	1986-01-30 (34)
3	Мельник Олександр Леонідович	канд. техн. наук	-	Доцент кафедри галузевого машинобудування. Державний університет «Житомирська політехніка»	1988-11-27 (31)
4	Мельник Вікторія Вікторівна	аспірантка	-	Аспірантка кафедри екології. Державний університет «Житомирська політехніка»	1991-12-24 (28)

5	Кравчук Антон Романович	аспірант	-	Аспірант кафедри А та КІТ ім. проф. Б.Б. Самотокаїна. Державний університет «Житомирська політехніка»	1995-11-05 (24)
6	Козяр Ярослав Анатолійович	магістрант	-	Магістрант кафедри прикладної механіки і комп'ютерно-інтегрованих технологій. Державний університет «Житомирська політехніка»	1998-12-04 (21)
7	Кузьменко Костянтин Володимирович	-	-	Асистент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій ім. проф. Б.Б. Самотокаїна. Державний університет «Житомирська політехніка».	1995-11-05 (24)

Пропоновані терміни виконання проєкту: з 01.01.2021р. по 31.12.2023 р.

Орієнтований обсяг фінансування проєкту: 2310 тис. гривень, зокрема на 1-й рік 760 тис. гривень, на 2-й рік 760 тис. гривень, на 3-й рік 790 тис. гривень.

## 1. АНОТАЦІЯ (до 5 рядків)

Проект спрямовано на розробку мобільної автоматизованої системи для виявлення, локалізації пожеж та потенційних джерел їх займання в екосистемах України та визначення рівня забрудненості повітря шкідливими газами на основі групи міні безпілотних літальних апаратів (БПЛА), яка буде використовуватись пожежними службами, екологічними інспекціями, військовими для збирання, обробки і аналізу інформації з метою попередження населення про виявлені небезпеки, що становлять загрозу їх життю. Проєктом передбачено створення автоматизованої системи, у складі якої будуть три міні БПЛА, які керуватимуться дистанційно в реальному часі та автономно за попередньо запрограмованим маршрутом, матимуть наземну станцію для обробки отриманих даних в реальному часі. На БПЛА буде встановлено спектральні камери з відповідним програмним забезпеченням для побудови теплової карти місцевості та прогнозування потенційних джерел займання, системи аналізу забрудненості повітря, а також гучномовець і сигнальні пристрої.

## 2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ (до 10 рядків)

Проблема, на вирішення якої спрямовано проєкт: моніторинг наявності пожеж та визначення потенційних джерел їх займання в екосистемах України, а також визначення рівня забрудненості повітря шкідливими газами на основі групи міні безпілотних літальних апаратів. Це збереже екосистему України, життя як пожежників, так і цивільного населення, врятувавши їх від отруєнь та збитків.

Об'єкт дослідження: процес пошуку та локалізації пожеж та потенційних джерел їх займання в екосистемах України, а також визначення рівня забрудненості повітря.

### **3. МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ** (до 10 рядків)

**Мета:** вирішення важливої проблеми моніторингу наявності пожеж та визначення потенційних джерел їх займання в екосистемах України, а також визначення рівня забрудненості повітря шкідливими газами за допомогою мобільної автоматизованої системи на основі групи міні безпілотних літальних апаратів.

**Завдання:** проаналізувати результати наукових досліджень і розробок у галузі створення автоматизованих систем моніторингу наявності пожеж в екосистемах України та визначення рівня забрудненості повітря шкідливими газами; проаналізувати результати наукових розробок у галузі проектування БПЛА; дослідити принцип роботи тепловізора/спектральних камер та відповідних програмних засобів; обґрунтувати конструкційний тип БПЛА, розрахувати його автономність та вантажопідйомність; визначити математичні моделі датчиків газу; розробити програмне забезпечення для обробки результатів моніторингу; сконструювати БПЛА із системою моніторингу наявності пожеж в екосистемах України та визначення рівня забрудненості повітря шкідливими газами та провести експериментальні дослідження; розробити систему побудови діаграм забрудненості шкідливими газами.

### **4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ ТА ЇХ НАУКОВА НОВИЗНА** (до 10 рядків)

У результаті виконання проєкту буде отримано такі нові результати:

- розроблено нову автоматизовану систему моніторингу наявності пожеж в екосистемах України та визначення рівня забрудненості повітря шкідливими газами за допомогою мобільної автоматизованої системи на основі групи міні безпілотних літальних апаратів, яка може бути використана як для інспектування та моніторингу місцевості так і для проведення рятувальних робіт;

- отримано нові математичні рівняння основних конструктивних елементів системи;

- запропоновано та розроблено алгоритм децентралізованої координації групи БПЛА, що забезпечує максимальне покриття місцевості;

- запропоновано та розроблено алгоритми пошуку наявності пожеж та потенційних джерел їх займання на основі об'єднання візуальної інформації з камер видимого та інфрачервоного спектрів світла та використання бібліотек комп'ютерного зору OpenCV та згорткових нейронних мереж (Convolutional Neural Network) у поєднанні з фреймворком Robot Operating System.

- запропоновано та розроблено алгоритми локалізації пожеж, що використовують об'єднання інформації від інерціальної навігаційної системи, системи GPS та камер, на основі нелінійного фільтра Калмана.

- створено програмне забезпечення для планування та обробки результатів моніторингу, прогнозування потенційних джерел займання та напрямку поширення пожеж;

- розроблено систему побудови діаграм радіаційної забрудненості місцевості та розглянуто доцільність використання вейвлет-аналізу для реалізації цих цілей;

- реалізовано дослідний зразок автоматизованої системи, що включає в себе групу БПЛА та наземну станцію. Проведено експериментальні дослідження;

- експериментально підтверджено доцільність та актуальність використання розробленої системи для поставлених цілей.

### **5. НАУКОВА ТА/АБО ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ** (до 10 рядків)

**Цінність очікуваних результатів для потреб розвитку країни та світового суспільства:** розроблена нова автоматизована система моніторингу наявності пожеж в екосистемах України та визначення рівня забрудненості повітря шкідливими газами за допомогою мобільної автоматизованої системи на основі групи міні безпілотних літальних апаратів може бути встановлена на БПЛА будь-якого типу. Згідно з критерієм «ефективність-вартість», нова система буде найкращою серед відомих аналогів. Передбачається впровадження результатів наукових досліджень у виробництво.

**Цінність результатів для підготовки фахівців у системі освіти:** у виконанні проекту з оплатою будуть брати участь докторанти та аспіранти. Отримані результати по темі досліджень будуть використані для підготовки фахівців освітніх ступенів «бакалавр» та «магістр» спеціальностей «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», «Прикладна механіка», «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка», «Екологія» під час проведення лекційних, лабораторних та практичних занять з фахових дисциплін.

Керівник проекту

Підпис: \_\_\_\_\_ Андрій ТКАЧУК

