

# ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЗВІТ

про виконання 8 етапу НДР №2308-п

у IV кварталі 2021 р.

## Системи зв'язку безпілотних апаратів з підвищеною стійкістю до впливу навмисних та ненавмисних завад

Керівник роботи: Ільченко Михайло Юхимович  
(назва НДР, керівник)

**1. Найменування наукового структурного підрозділу** – Науково-дослідний інститут телекомунікацій КПІ ім. Ігоря Сікорського.

**2. Зміст етапу згідно ТЗ:** Дослідження технологій забезпечення гарантованої якості зв'язку для різних класів безпілотних апаратів в умовах навмисних та ненавмисних завад.

### **3. Основні отримані результати:**

3.1. Забезпечення гарантованої якості зв'язку в телекомунікаційних системах є важливою задачею. QoS (Quality of Service - рівень сервісу, чи обслуговування) — технологія, яка може гарантувати передачу в повному об'ємі трафіку в заданих технологічних обмеженнях. Задана технологія може працювати і в каналах зв'язку БПЛА в умовах ненавмисних завад, забезпечуючи живучість каналу зв'язку. В умовах навмисних завад, особливо структурованих енергетичних завад та інформаційних структурованих завад необхідно розширити можливості технології QoS з метою забезпечення достовірності прийнятої інформації. Ця проблема постає з врахуванням того, що інформація в каналі зв'язку може бути імітована засобами протидії та постановки навмисних завад.

Розроблено алгоритми забезпечення гарантованої якості зв'язку в умовах дії навмисних завад. Ці алгоритми орієнтовані на використання в каналах зв'язку БПЛА, в яких застосовуються розроблені на попередніх етапах архітектурні рішення. Для роботи алгоритмів використовуються розроблені на попередніх етапах алгоритми детектування енергетичних, структурованих енергетичних та інформаційних структурованих завад.

Для забезпечення гарантованої якості зв'язку в умовах дії ненавмисних завад розроблено алгоритми, які базуються на технологіях адаптивної модуляції та кодування з використанням математичного апарату нечіткого висновку.

При використанні суміщеного каналу телеметрії та відео для забезпечення гарантованої якості зв'язку застосовуються механізми QoS з використанням алгоритмів пріоретизації трафіку, при цьому найвищий пріоритет має трафік каналу телеметрії.

**3.2. У роботі прийняли участь студенти, що працюють на півставки:**

- немає.

**(та без оплати):** - немає

**У роботі прийняли участь молоді учені та аспіранти:** - немає.

**Захищено магістерських (бакалаврських, курсових) дисертацій (робіт) студентів:** магістерська дисертація:

- Денисюк Владислав Вікторович, група ТЗ-01мп “Передача обслуговування в мобільних мережах 5G на базі SDN”;
- Кочура Марина Юріївна, група ТЗ-01мп “ Ширококутний доступ з підтримкою SDN в базових телекомунікаційних мережах”;
- Раченчук Іван Геннадійович, група ТЗ-01мп “Використання алгоритмів машинного навчання для передбачення відтоку абонентів оператора мобільного зв'язку”

### **3.3. Опубліковано матеріали (статті, монографії):**

IEEE Xplore Digital Library, індексуються Scopus:

- М. М. Kaidenko and S. O. Kravchuk, "Anti-Jamming System for Small Unmanned Aerial Vehicles," *2021 IEEE 6th International Conference on Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Development (APUAVD)*, 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/APUAVD53804.2021.9615403.
- S. O. Kravchuk, M. M. Kaidenko and I. M. Kravchuk, "Experimental Development of Communication Services Scenario for Centralized and Distributed Construction of a Collective Control Network for Drone Swarm," *2021 IEEE 6th International Conference on Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Development (APUAVD)*, 2021, pp. 21-24, doi: 10.1109/APUAVD53804.2021.9615433.

**3.4. Подана заявка / (отримано патент на корисну модель/винахід, авторське право):**

- немає.

**3.5. Впроваджено** наукові або науково-практичні результати НДР шляхом укладання господарчих договорів, продажу ліцензій, грантових угод поза межами організації-виконавця:

- немає.

**3.6. Підготовлений розділ звіту за етапом по роботі.**

### **4. Висновок НТР НДІ телекомунікацій:**

Звіт заслухано та прийнято. Робота виконується відповідно з календарним планом та обсягом фінансування.

Рішення НТР протокол № 7 від \_\_.12.2021 р.

**Голова НТР  
НДІ телекомунікацій**

**М.Ю. Ільченко**

**Науковий керівник теми  
/ або Відповідальний  
виконавець теми**

**М.М. Кайденко**