

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЗВІТ

про виконання 2 етапу НДР №2316-П

у III кварталі 2021 р.

Інтелектуалізація систем управління високопродуктивними сенсорними мережами на основі використання роботизованих об'єктів та обчислювальної FOG-інфраструктури
(Науковий керівник – Уривський Л.О.)
(назва НДР, керівник)

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

2. Зміст етапу згідно ТЗ:

Розробка методів та алгоритмів адаптивного управління станом інтелектуальних адаптивних літаючих інформаційно-телекомунікаційних роботів у зоні надзвичайної ситуації за скалярним критерієм

3. Основні отримані результати:

3.1. Опис основних отриманих результатів (не переписувати ТЗ, а написати що дійсно зроблено)

Розглянуто теоретичні основи конструювання керування рухом розподіленого інформаційно-телекомунікаційного робота (РІТР), який розглядається як складена динамічна система (СДС), що пересувається по розгалуженій траєкторії із довільною схемою розгалужень.

Вказано на те, що узагальнюючи фізичний зміст функціонування мобільних безпроводових сенсорних мереж із телекомунікаційними аероплатформами їх можливо віднести до класу розподілених (кластерних) інформаційно-телекомунікаційних роботів.

Показано, що при виконанні інформаційно-телекомунікаційних функцій, які покладено на РІТР, структура та інформаційно-телекомунікаційні властивості мультисенсорів змінюються в реальному часі (змінюються кількість сенсорів, що входить до складу ситуативно створеного мультисенсора, змінюється головний сенсор у складі мультисенсора, а також запас енергії акумуляторної батареї кожного сенсора, об'єм службової і прикладної інформації, яку потрібно передавати через телекомунікаційні аероплатформи у центр керування і т.д.). Зміна властивостей системи у реальному часі потребує оперативного розрахунку раціональних дій, які керують системою. Таким чином, загальний просторовий рух РІТР являє собою розгалужену траєкторію із довільною схемою розгалужень. Системний підхід до керування РІТР вимагає застосування методів керування складеними динамічними системами, які б дозволили раціонально і при цьому оперативно

узгоджувати рух всіх елементів РІТР (і мобільних сенсорів, і телекомунікаційних аероплатформ).

Запропоновано умови аналітичного або алгоритмічного конструювання законів керування розподіленим інформаційно-телекомунікаційним роботом, який розглядається як складена динамічна система, на основі використання функціоналу узагальненої роботи Красовського О.А. Використання функціоналу Красовського О.А. дозволило сформулювати умови, які дозволяють конструювати керування РІТР не тільки на етапі попереднього синтезу розгалужених траєкторій його руху, але й при оперативному синтезі, тобто в процесі нормального функціонування РІТР. Запропонований рекурентний алгоритм аналітичного конструювання по Красовському О.А. дозволяє в повній мірі використовувати обчислювальні процедури, розроблені в даний час для вирішення відомих рівнянь аналітичного конструювання по функціоналу узагальненої роботи.

Підготовлено та проведено польові випробування щодо налаштування і встановлення зв'язку виду «точка-точка» та дослідження характеристик каналу зв'язку на основі створення цифрової радіорелейної лінії (РРЛ) на основі стандартів IEEE 802.11 виробника Mikrotik.

Експериментально доведено, що застосування стандартів IEEE 802.11 для безпроводового зв'язку можливе не лише для організації ефективного зв'язку виду «точка-багатоточка» на незначні (до сотен метрів) відстані, але і зв'язку виду «точка-точка» на значні (більш ніж 10 км) відстані.

За результатами випробувань підготовлено «ПРОТОКОЛ дослідження характеристик цифрового каналу зв'язку РРЛ на основі приймально-передавальних засобів IEEE 802.11 Mikrotik LHG XL 52 ac », проведених на базі Київської філії Концерну радіомовлення, радіозв'язку та телебачення, а також два АКТи про впровадження результатів передавання інформації у високошвидкісному цифровому каналі зв'язку РРЛ на основі приймально-передавальних засобів IEEE 802.11 Mikrotik LHG XL 52 ac.

Отримано позитивне рішення ВАК по кандидатській дисертації Романюка Антона Валерійовичем: „Методи збору даних з безпроводових сенсорних мереж телекомунікаційними аероплатформами”, спеціальність 05.12.02 - телекомунікаційні системи та мережі; науковий керівник – д.т.н., проф. Лисенко О.І., спеціалізована вчена рада Д 26.002.14, КПІ ім. Ігоря Сікорського.

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

- (перелік студентів ПШБ, група).

(та без оплати):

- Нідченко Ілля Андрійович (гр. ТЗ-01мн), Штойко Олександр Олександрович (гр. ТЗ-01мп), Кучеренко Анастасія Андріївна (гр. ТЗ-01мп), Лапа Єгор Олегович (гр. ТЗ-11мп), Роспутній Валентин Валерійович (гр. ТЗ-11мп), Бубка Богдан Андрійович (гр. ТМ-11мп), Гуринчук Ілля Олегович (гр. ТМ-11мп), Мулик Андрій Вікторович (гр. ТМ-71), Рожков Андрій Андрійович (гр. ТМ-11мп), Сергійчук Данило Михайлович (гр. ТМ-11мп), Синявіна Євгенія Павлівна (гр. ТС-11мп), Собко Тетяна Анатоліївна (гр. ТМ-11мп), Криклива Анастасія Владиславівна (гр. ТС-11мп), Лобода Роман Ігорович (гр. ТС-11мп), Нескородов Владислав Володимирович (гр. ТС-11мп), Корнієнко Андрій Андрійович (гр. ТС-01мп), Мальцев Андрій Георгійович (гр. ТС-01мп), Пявчик Максим Олександрович (гр. ТС-01мп).

У роботі прийняли участь молоді учені та аспіранти:

Мошинська А.В., д.т.н., професор кафедри телекомунікаційних систем;

Осипчук С.О., к.т.н., доцент кафедри телекомунікаційних систем;

Валуйський С. В., к.т.н., ст. викладач кафедри телекомунікацій;

Шмігель Б.О., аспірант кафедри телекомунікаційних систем;

Солянікова В.Ю., аспірантка кафедри телекомунікаційних систем;

Будішевський О.В., аспірант кафедри телекомунікаційних систем.

Захищено магістерських (бакалаврських, курсових) дисертацій (робіт) студентів: (ПІБ студентів, група, назва роботи).

3.3. Опубліковано матеріали (статті, монографії):

1. Uryvsky L. Analysis of Telecommunication Channel Spectral Characteristics with Block Coding at a Constant Speed of The Message Source / L. Uryvsky, A. Korniienko, B. Shmigel / Information & Telecommunication Sciences . – № 1, 2021, с.55-61.

2. Романюк В.А. Метод збору інформації з вузлів безпроводової сенсорної мережі з використанням інтелектуальних адаптивних літаючих інформаційно-телекомунікаційних роботів [Текст] / В.А Романюк, О.І. Лисенко, А.В Романюк, В.І. Новіков, О.Г. Гуйда // Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. – 2021. Том 32 (71) № 2 Частина 2 2021. – С. 25 – 35, DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.2-2/05>

3. Лисенко О.І. Теоретичні основи конструювання керування рухом розподіленого інформаційно-телекомунікаційного робота [Текст] / О.І. Лисенко, О.М. Тачиніна, В.І. Новіков, О.Г. Гуйда, І.О. Сушин // Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. – 2021. Том 32 (71) № 3 2 2021. – С. 55 – 62, DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.3/10>

4. A. Romaniuk, A. Samberg Direct data collection method by telecommunications aerial platforms from the wireless sensor network nodes// Information and Telecommunication Sciences. – No 1, pp. 12-23, 2021 (DOI: <https://doi.org/10.20535/2411-2976.12021.12-23>)

5. Прийнято участь у міжнародній конференції The X International Scientific and Practical Conference "Information Control Systems & Technologies (ICST-2021)" 23 of September - 25 of September 2021, Odessa, Ukraine («Информационные системы и технологии управления (ICST-2021), Одесса) з доповіддю: Olena Tachinina, Oleksandr Lysenko, Stanislav Valuiskyi, Iryna Alekseeva, Valeriy Novikov «Method of joint application of a flying information robot and wireless sensor networks»

6. Прийнято участь в якості консультанта (Лисенко О.І.) у міжнародному проекті «Building Capacity for Civilian Protection in Fast of Ukraine» CIVIC 2021-2025 Strategic Plan Центру підтримки громадянських осіб в конфлікті (Center for Civilians in Conflict, CIVIC). Отримано сертифікат подяки за участь в проекті.

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

- (перелік поданих/отриманих документів ТІЛЬКИ за звітний період).

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

- (перелік документів ТІЛЬКИ за звітний період).

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 № 4 від 30.09.2021 р.

**Голова НТР
НДІ телекомунікацій**

М.Ю. Ільченко

Науковий керівник теми

Л.О. Уривський