

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЗВІТ

про виконання 2 етапу НДР № 2316

у II 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 алгоритмів синтезу та механізмів адаптації сигнально-кодових конструкцій в SDR для застосування у високошвидкісних системах для забезпечення передавання великих об'ємів інформації з високою швидкістю та заданою достовірністю реєстрації інформації.

3. Основні отримані результати:

3.1. Опис основних отриманих результатів

Розроблено математичні моделі для розв'язання завдань попереднього аналізу умов функціонування мережі інтелектуальних адаптивних літаючих інформаційно-телекомунікаційних роботів.

Виконано дослідження ефективності вдосконаленого методу збору даних моніторингу, які накопичені у сенсорах безпроводової сенсорної мережі. Збір даних виконує так званий інформаційно-телекомунікаційний робот при різних вихідних умовах: розмірність мережі, кількість кластерів, кількості вузлів в кластері, варіантах побудови методів збору даних, стратегії об'льоту вузлів в кластері.

Проведено польові випробування в реальних умовах засобів безпроводового зв'язку для цифрової РРЛ на основі стандартів IEEE 802.11 з використанням майданчику Київської телевежі на висоті 188 м, в південно-східному напрямку, з метою встановлення з'єднання типу «точка-точка» довжиною 11,8 км.

Випробування проведені на всіх рівнях моделі OSI, виконано налаштування та дослідження характеристик засобів зв'язку 802.11, досліджено пропускну здатність створеного радіоканалу.

За вказаних умов, з юстуванням антен прийомо-передавачів, досягнуто надійний зв'язок по протоколу TCP, що гарантує доставку даних зі швидкістю передавання даних >50 МБіт/с. Випробування РРЛ проведені за підготовленим сценарієм, із закріпленням результатів у Звіті про проведені випробування та у Протоколі випробувань РРЛ.

Отримано позитивне рішення Атестаційної колегії МОН по кандидатській дисертації Новікова В. І.: „Метод підвищення пропускну здатності мобільних безпроводових сенсорних мереж на основі використання телекомунікаційних

аероплатформ”, 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.

Захищено дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: Романюком Антоном 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 ПБ, група).

(та без оплати):

- Осинський Антон Костянтинівич (гр. ТЗ-91мн), Нідченко Ілля Андрійович (гр. ТЗ-01мн), Штойко Олександр Олександрович (гр. ТЗ-01мп), Кучеренко Анастасія Андріївна (гр. ТЗ-01мп), Лапа Єгор Олегович (гр. ТЗ-71), Роспутній Валентин Валерійович (гр. ТЗ-71), Бубка Богдан Андрійович (гр. ТМ-71), Гуринчук Ілля Олегович (гр. ТМ-71), Мулик Андрій Вікторович (гр. ТМ-71), Рожков Андрій Андрійович (гр. ТМ-71), Сергійчук Данило Михайлович (гр. ТМ-71), Синявіна Євгенія Павлівна (гр. ТМ-71), Собко Тетяна Анатоліївна (гр. ТМ-71), Криклива Анастасія Владиславівна (гр. ТС-71), Лобода Роман Ігорович (гр. ТС-71), Нескородов Владислав Володимирович (гр. ТС-72), 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 дисертацій студентів:

1. Осинський Антон Костянтинівич, гр. ТЗ-91мн, «Розвиток методів маршрутизації в безпроводових сенсорних мережах на основі застосування алгоритму вибору опорних вузлів»

Захищено бакалаврських робіт студентів:

1. Лапа Єгор Олегович, гр. ТЗ-71, „Аналіз способів побудови та функціонування IoT мереж із використанням хмарних технологій”.

2. Роспутній Валентин Валерійович, гр. ТЗ-71, „ Аналіз способів побудови та функціонування сенсорних радіомереж із використанням SDN”.
3. Бубка Богдан Андрійович, гр. ТМ-71, „ Розвиток алгоритмів підвищення пропускної здатності в мобільних сенсорних мережах”.
4. Гуринчук Ілля Олегович, гр. ТМ-71, „ Розвиток алгоритмів маршрутизації в мобільних сенсорних мережах”.
5. Мулик Андрій Вікторович, гр. ТМ-71, „ Розвиток алгоритму визначення координат сенсорів у мобільній сенсорній мережі”.
6. Рожков Андрій Андрійович, гр. ТМ-71, „ Розвиток алгоритмів енергозбереження в мобільних сенсорних мережах”.
7. Сергійчук Данило Михайлович, гр. ТМ-71, „ Розвиток алгоритмів застосування технології МІМО у мобільних сенсорних мережах”.
8. Синявіна Євгенія Павлівна, гр. ТМ-71, „ Розвиток алгоритмів синхронізації в мобільних сенсорних мережах”.
9. Собко Тетяна Анатоліївна, гр. ТМ-71, „ Аналіз загроз та методів захисту мереж від XSS атак та SQL ін'єкцій”.
10. Криклива Анастасія Владиславівна, гр. ТС-71, «Аналіз впливу властивості самоподібності трафіку на якість обслуговування».
11. Лобода Роман Ігорович, гр. ТС-71, «Розробка IoT-системи передачі та обробки інформації про використанні енергоресурси».
12. Нескородов Владислав Володимирович, гр. ТС-72, «Аналіз телекомунікаційних FOG-інфраструктур для обслуговування трафіку IoT».

3.3. Опубліковано матеріали (статті, монографії):

1. Romaniuk A., Romaniuk V., Sparavalo M., Lysenko O., Zhuk O., “Synthesis of data collection methods by telecommunication airplatforms in wireless sensors networks”, Information and Telecommunication Sciences, Volume 11, Number 2, pp. 63-73 (2020). DOI: <https://doi.org/10.20535/2411-2976.22020.63-73>
2. Uryvsky L. Application of the classical noise immunity theory for prediction of the parameters of perspective multiservice telecommunications in accordance with modern digital standards / L. Uryvsky, A. Moshynska, V. Solyanikova, B. Shmigel / Current Trends in Communication and Information Technologies, 2021, pp. 38-59/ monograph. Springer, Cham, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-76343-5_3 (**Scopus**)/
3. Uryvsky L. Improving the Structural Reliability of Mobile Radio Networks Based on the Ad-Hoc Algorithms // L. Uryvsky, A. Moshynska, S. Osypchuk/ Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 69. Springer, Cham. Pp. 21-42 / monograph. 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-71892-3_2 (**Scopus**)/

4. Романюк В.А. Метод безпосереднього збору даних з вузлів безпроводової сенсорної мережі телекомунікаційними аероплатформами / В.А. Романюк, О. І. Лисенко, А.В. Романюк, А.Г. Гримуд // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.23-25.
5. Новіков В.І. Метод підвищення пропускної здатності мобільних безпроводових сенсорних мереж на основі використання телекомунікаційних аероплатформ / В.І. Новіков // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.30-33.
6. Новіков В.І. Удосконалення математичної моделі оцінки зв'язності вузлів мобільної безпроводової сенсорної мережі із телекомунікаційними аероплатформами / В.І. Новіков, О.І. Лисенко, І.В. Алексеєва // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.257-260.
7. Явіся В.С. Метод реалізації концепції «CLEAR SPACE» / В.С. Явіся, О.І. Лисенко // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.261-263.
8. Явіся В.С. Структура розподіленого телекомунікаційного супутника / В.С. Явіся, О.І. Лисенко // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.264-266.
9. Явіся В.С. Системи життєзабезпечення телекомунікаційного наносупутника / В.С. Явіся, О.І. Лисенко // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.267-270.
10. Лисенко О.І. Аналіз способів побудови та функціонування сенсорних радіомереж із використанням SDN / О.І. Лисенко, В.В. Роспутній // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.277-279.
11. Турчин Я.В. Метод підвищення зв'язності мереж MANET із використанням БПЛА / Я.В. Турчин, С.В. Валуйський // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.280-282.
12. Лисенко О.І. Аналіз функціональної живучості безпроводових сенсорних мереж / О.І. Лисенко, А. Самберг, С.М. Чумаченко, В.І. Новіков // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.295-297.

13. Новіков В.І. Застосування мультиметричних протоколів та міжшарового підходу для підвищення енергоефективного функціонування безпроводових сенсорних мереж / В.І. Новіков, С.В. Дворська, Л.В. Дакова // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.298-300.
14. Лапа Є.О. Аналіз технологій та параметрів функціонування ІОТ мереж / Є.О. Лапа, О.І. Лисенко, А.О. Савченко // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.304-306.
15. Штойко О.О. Розвиток методів маршрутизації в мобільних сенсорних мережах / О.О. Штойко, О.І. Лисенко // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.307-309.
16. Сергійчук Д. М. Розвиток алгоритмів застосування технології МІМО у мобільних сенсорних мережах / Д. М. Сергійчук, О.І. Лисенко // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.310-312.
17. Нідченко І. А. Комунікація з сервісним роботом при управлінні мінітеплицею / І. А. Нідченко, О.І. Лисенко // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.313-315.
18. Валуйський С.В. Аналіз застосування методів маршрутизації в AD НОС мережах із БПЛА / С.В. Валуйський, О.С. Єфименко // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.319-321.
19. Кучеренко А.А. Підходи до енергозбереження в безпроводових сенсорних мережах / А.А. Кучеренко // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.322-324.
20. Осинський А.К. Розвиток методу маршрутизації в безпроводових сенсорних мережах на основі застосування алгоритму вибору головних кластерних вузлів / А.К. Осинський, О.І. Лисенко // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.325-327.
21. Синявіна Є.П. Синхронізація часу в безпроводних сенсорних мережах / Є.П. Синявіна // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С.328-330.
22. Мартинова К. Г. Дослідження показників чутливості характеристик СМО з пріоритетами до змін структури обслуговування / К.Г. Мартинова, Л.О.

Уривський// XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С. 50-52.

23. Уривський Л.О. Визначення завадостійкості СКК в умовах низької енергетики/ Л.О. Уривський, Б. О. Шмігель, // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С. 53-55.

24. Уривський Л.О. Методика визначення параметру швидкості кодування за алгоритмом управління ситуацією в каналі зв'язку при незмінності продуктивності джерела повідомлень // Л.О. Уривський, А.А. Корнієнко / XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С. 62-66.

25. Уривський Л.О., Вплив багатопроменевості на канал мобільного зв'язку в гігагерцовому діапазоні хвиль// Л.О. Уривський, В.Ю. Солянікова / XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С. 66-68.

26. Moshynska A.V. Research Of Algorithms Of Service Of Loadings in FOG – Networks / A.V. Moshynska, G.D. Sozonnik, A.G. Maltsev // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С. 367-369.

27. Osypchuk S.O. IoT-System Development for Energy Meters Data Transfer and Processing / S. Osypchuk, R. Loboda // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С. 370-372.

28. Osypchuk S.O. FOG-Network with Smart Control System Model Development / S. Osypchuk, M Piavchuk., O.Budishevskiy // XV Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2021: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – С. 373-375.

Подано чотири заявки на конкурс „Сикорски Чолендж”:

1) „Автоматизована мінітеплиця з сервісним роботом”. Виконавець : науковий магістр Нідченко І.А.. Науковий керівник : проф. Лисенко О.І.;

2) „Безпроводові сенсорні мережі для контролю безпеки проведення масових заходів”. Виконавець : науковий магістр Осинський А. К.. Науковий керівник: проф.. Лисенко О.І.;

3) „Впровадження мобільних сенсорних мереж з покращеною пропускною здатністю за допомогою технології МІМО”. Виконавець : бакалавр Сергійчук Д.М.. Науковий керівник : проф.. Лисенко О.І.;

4) „Датчики безпроводової мережі на базі схеми збору даних зі статичними і мобільними приймачами”. Виконавець : магістр прикладний Анастасія Кучеренко А. А.. Науковий керівник : проф.. Лисенко О.І.;

Подана одна заявка на конкурс „Сикорски Чолендж Україна”:

Назва проекту: „Методи підвищення ефективності функціонування безпроводових сенсорних мереж на основі використання телекомунікаційних аероплатформ”. Контактна особа: доц. Явіся В.С. Керівник проекту: проф. Лисенко О.І.;

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 № 3 від 30.06.2021 р.

**Голова НТР
НДІ телекомунікацій**

М.Ю. Ільченко

Науковий керівник теми

Л.О. Уривський