



ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи
Національного технічного
університету України
“Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”

К.Т.Н., доц.

Тетяна ЖЕЛЯСКОВА

“ 10 ” *березня* 20 25 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 7/2 від 19 лютого 2025 р. наукового семінару
кафедри Акустичних та мультимедійних електронних систем
Національного технічного університету України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

БУЛИ ПРИСУТНІ:

в.о. зав.кафедри АМЕС, к.т.н., доцент, Дрозденко О.І.;
професор кафедри АМЕС, д.т.н., професор, Дідковський В.С.;
професор кафедри АМЕС, д.т.н., професор, Продеус А.М.;
професор кафедри АМЕС, д.т.н., професор, Власюк Г.Г.;
професор кафедри АМЕС, д.т.н., професор, Розорінов Г.М.;
доцент кафедри АМЕС, к.т.н. Полобюк Т.А.;
доцент кафедри АМЕС, к.т.н., доцент, Берегун В.С.;
доцент кафедри АМЕС, к.т.н., доцент, Попович П.В.;
доцент кафедри АМЕС, к.т.н., доцент, Макаренко В.В.;
доцент кафедри АМЕС, к.т.н., доцент, Лазебний В.С.;
доцент кафедри АМЕС, доктор філософії Паренюк Д.В.;
доцент кафедри АМЕС, к.т.н., доцент, Дрозденко К.С.;
доцент кафедри АМЕС, к.т.н., доцент, Трапезон К.О.;
доцент кафедри АМЕС, к.т.н., доцент, Богданов О.В.;
доцент кафедри АМЕС, к.т.н. Гребінь О.П.;
доцент кафедри АМЕС, к.т.н., доцент, Оникієнко Ю.О.;
асистент кафедри АМЕС, Левенець Н.Ф.;
доцент кафедри ЕПС, к.т.н., доцент, Михайлов С.Р.;
доцент кафедри ЕПС, к.т.н., доцент, Клен К.С.;
доцент кафедри ЕПС, к.т.н., доцент, Сафронов П.С.

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта кафедри акустичних та мультимедійних електронних систем, Світловського Євгенія Володимировича за матеріалами дисертаційної роботи “Оброблення, запис та передавання засобами IoT

мовного аудіосигналу з дефектами”, поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 171 Електроніка.

Освітньо-наукова програма Електроніка.

Тему дисертаційної роботи “Оброблення, запис та передавання засобами IoT мовного аудіосигналу з дефектами” затверджено на засіданні Вченої ради факультету Електроніки (протокол №11/2021 від “29” листопада 2021 року) та перезатверджено на засіданні Вченої ради факультету Електроніки (протокол № 01/2025 від “20” січня 2025 року).

Науковим керівником затверджений к.т.н., доцент, Трапезон К.О.

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили:

к.т.н., доцент, Берегун В.С.;
д.т.н., професор, Продеус А.М.;
д.т.н., професор, Дідковський В.С.;
д.т.н., професор, Розорінов Г.М.;
к.т.н., доцент, Лазебний В.С.;
к.т.н., доцент, Дрозденко О.І.;
к.т.н. Полобюк Т.А.;
к.т.н., доцент, Попович П.В.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь:

д.т.н., професор, Продеус А.М.;
д.т.н., професор, Дідковський В.С.;
к.т.н., доцент, Дрозденко О.І.;
к.т.н., доцент, Попович П.В.

УХВАЛИЛИ:

ПРИЙНЯТИ такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження:

1. Актуальність теми дослідження

У сучасному світі технологій Інтернету речей (IoT) наявний стрімкий розвиток електронних засобів збору, обробки та передачі аудіо інформації, які використовуються для створення різноманітних приладів, які, наприклад, підвищують комфортність життя людей. Зростає потреба в системах, здатних ефективно опрацювати і вилучати інформацію з мовного сигналу з дефектами та шумовим забрудненням, враховуючи можливість передачі при цьому додаткової інформації. Дослідження у цій галузі значною мірою зосереджені на обробці та передачі сигналів англійською та інших поширених мов, тоді як українська мова залишається недостатньо вивченою.

Це обумовлено, як відсутністю належної бази досліджень, так і мовними особливостями, такими як складна фонетика, інтонаційна структура та сибілянти, які можуть створювати додаткові труднощі для оброблення та передачі.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Робота виконувалася на кафедрі акустичних та мультимедійних електронних систем Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" у рамках НДР "Автоматизована система суб'єктивного та об'єктивного оцінювання якості мовлення" (№ держреєстрації 0116U008959).

3. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати:

- вперше досліджено та запропоновано алгоритм обробки аудіофайлу українською мовою в умовах зашумлення, який складається з окремих етапів та адаптований до роботи в середовищі IoT.

- уточнено алгоритм обробки мовного сигналу, який записано українською мовою, на основі аналізу частотної характеристики з урахуванням особливостей визначення фундаментальної частоти.

- вперше розроблено алгоритм подвійної обробки аудіо сигналу з вмістом вимовлених слів українською мовою, який дозволяє реалізувати один з способів приховування потрібної інформації в структурі аудіофайлу зі збереженням якості та без практично незмінності енергетичного вмісту останнього.

4. Теоретичне та практичне значення результатів роботи, впровадження

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці алгоритму обробки та очищення аудіосигналів від шумів, кодування тексту та передачі супутньої інформації методом менш значущого біта. Розроблені методи та алгоритми дозволяють ефективно видаляти шуми з мовних аудіо сигналів записаних українською мовою, підвищуючи їх якість та розбірливість, що є критичним для надійного спілкування та передавання інформації в IoT-системах. Одночасно, використання стеганографічного методу найменш значущого біта (LSB) для приховування та передачі додаткової текстової інформації в аудіосигналі забезпечує можливість передачі супутньої інформації без збільшення обсягу передавальних даних та без помітного впливу на якість звуку. Цей комплексний підхід дозволяє створювати багатофункціональні IoT-рішення, які поєднують високоякісну обробку мовлення з безпечною передачею додаткової інформації. Розроблені підходи до очищення аудіо від шумів та передачі супутньої інформації інтегруються в єдине рішення, що відповідає сучасним вимогам до якості та безпеки передачі даних в IoT-середовищі.

Викладені у дисертації нові теоретичні та практичні результати досліджень можуть використовуватися при розробці систем оброблення,

кодування та передачі мовного сигналу з дефектами в середовищі Інтернету речей, а також у освітньому процесі для запису навчальних матеріалів.

5. Апробація результатів дисертації

Основні положення та результати дисертаційного дослідження доповідались на 2 міжнародних науково-практичних конференціях:

1. Аналіз мовних акустичних сигналів в системах зв'язку з частковим зашумленням. Світловський Є.В., Трапезон К.О. «Радіотехнічні поля, сигнали, апарати та системи» XI Міжнародна науково-технічна конференція м. Київ, 2022.

2. Стеганографія в інформаційних системах. Світловський Є.В. «Science and technology: challenges, prospects and innovations» Міжнародна науково-практична конференція Японія, Осака, 2024.

6. Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Світловського Є.В. визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

За результатами досліджень опубліковано 6 наукових публікацій, у тому числі:

- 3 статті у наукових фахових виданнях України за спеціальністю 171 Електроніка, в т.ч. 0 статей у яких число співавторів (разом із здобувачем) більше двох осіб;
- 2 тез виступів на наукових конференціях;
- 1 стаття, що додатково відображає результати дисертації.

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Світловський Є.В., Трапезон К.О. Стеганографічні підходи до оброблення аудіо сигналів. // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2023. Vol. 3. Р. 185-192. <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2023.3.22>.

Здобувачем особисто було виконано наступне: досліджено вплив методу LSB на якість аудіофайлу, формулювання висновків статті.

2. Світловський Є.В. Моделі і алгоритми створення цифрових знаків для аудіо файлів. // Перспективні технології та прилади. Луцький національний технічний університет. 2024. Vol. 1. № 24. Р. 99-106. <https://doi.org/10.36910/10.36910/6775-2313-5352-2024-24-15>.

3. Світловський Є.В., Трапезон К.О. Алгоритмічний підхід реалізації програмного скремблінгу аудіосигналів. // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2024. Vol. 1 Р. 273-280. <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2024.1.36>.

Здобувачем особисто було виконано наступне: розроблено програмний підхід та практичну реалізацію програмного алгоритму для кодування текстових даних в аудіосигнал на частотах, які є нечутними для людини.

Матеріали конференцій:

4. Світловський Є.В., Трапезон К.О. Аналіз мовних акустичних сигналів в системах зв'язку з частковим зашумленням. // «Радіотехнічні поля, сигнали, апарати та системи» XI Міжнародна науково-технічна конференція, м. Київ, 2022.

Здобувачем особисто було виконано наступне: досліджено мовний сигнал в системах зв'язку з частковим зашумленням, оформлення тез конференції та підготовка презентації.

5. Світловський Є.В. Стеганографія в інформаційних системах. // «Science and technology: challenges, prospects and innovations» Міжнародна науково-практична конференція, Осака, Японія, 2024.

Здобувачем особисто було виконано наступне: досліджено стеганографічний підхід в інформаційних системах, оформлення тез доповіді.

Статті, що додатково відображають результати дисертації:

6. Світловський Є.В., Трапезон К.О. Аналіз мовних акустичних сигналів в системах зв'язку з частковим зашумленням. // Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. 2022. Vol. 33. № 5 (72). Р. 380-385. <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2022.5/59>

Здобувачем особисто було виконано наступне: огляд літературних джерел, досліджено вплив дії шуму на мовний сигнал, написання статті.

Якість та кількість публікацій відповідають “Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44”.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Світловського Євгенія Володимировича “Оброблення, запис та передавання засобами IoT мовного аудіосигналу з дефектами” що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 171 Електроніка за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичною та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред'являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КПП ім. Ігоря Сікорського “Електроніка” зі спеціальності 171 Електроніка.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу “Оброблення, запис та передавання засобами IoT мовного аудіосигналу з дефектами”, подану Світловським Є.В.

на здобуття наукового ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Вченій раді КПІ ім. Ігоря Сікорського утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

Голова:

д.т.н., професор, професор кафедри акустичних та мультимедійних електронних систем, факультет електроніки, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", **Продеус Аркадій Миколайович**

Члени:

Рецензенти:

к.т.н., доцент, доцент кафедри акустичних та мультимедійних електронних систем, факультет електроніки, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", **Попович Павло Васильович**;

к.т.н., доцент, доцент кафедри акустичних та мультимедійних електронних систем, факультет електроніки, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", **Дрозденко Катерина Сергіївна**.

Офіційні опоненти:

д.т.н., професор, професор кафедри кафедри кібербезпеки та DATA-технологій, Харківський національний університет внутрішніх справ, **Можаєв Олександр Олександрович**;

д.т.н., професор, професор кафедри механотроніки, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, **Сокол Галина Іванівна**.

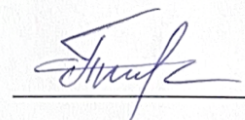
Головуючий на засіданні

д.т.н., професор,
професор кафедри акустичних
та мультимедійних електронних
систем



Віталій ДІДКОВСЬКИЙ

Вчений секретар
кафедри акустичних
та мультимедійних електронних
систем
к.т.н.



Тетяна ПОЛОБЮК