



ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з навчальної роботи  
Національного технічного  
університету України  
“Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського”  
к.т.н., доц.  
Тетяна ЖЕЛЯСКОВА

“ 10 ” березня 2025 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, Борисова Гліба Олександровича за матеріалами дисертаційної роботи “Адаптивні системи оброблення акустичної інформації



для створення персоналізованого медіаконтенту”, поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 171 Електроніка.

Освітньо-наукова програма Електроніка.

Тему дисертаційної роботи “Адаптивні системи оброблення акустичної інформації для створення персоналізованого медіаконтенту” 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.;

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**

Застосування технологій оброблення акустичної інформації може бути спрямовано на забезпечення алгоритмів створення якісного персоналізованого медіаконтенту, наприклад для систем клонування голосу. У контексті цифрової трансформації суспільства важливість таких технологій останнім часом невпинно зростає, адже вони знаходять своє застосування у багатьох галузях, включаючи медицину, освіту, інформаційні системи, розваги та засоби комунікації. Значний інтерес викликає завдання створення персоналізованого контенту, яке базується на здатності нейронних мереж адаптуватися до індивідуальних характеристик мовця. Це включає можливість збереження унікальних інтонацій, тембру та інших специфічних особливостей голосу. Крім того, задача підвищення розбірливості мовлення є



важливою для поліпшення комунікації між користувачами у різних акустичних середовищах, серед яких це лекційні зали, офіси або відкриті простори.

## **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 розроблено систему ідентифікації за голосом, яка є стійкою до штучно підробленого голосу і показує високу точність схожості відразу за 4 критеріями.

- вперше побудовано акустичну модель розпізнавання мовних сигналів з підтримкою нейронної мережі, яка дозволяє в якості вхідної інформації використовувати українські словосполучення. Для її реалізації розроблено змінену рекурентну нейронну мережу, яка вирізняється тим, що за рахунок вбудованої пам'яті в структурі етап навчання та тестування нейронної мережі моделі можна проводити одночасно.

- удосконалено програмний алгоритм дереверберації записаних аудіо сигналів з адитивним додаванням шуму, де використано згорткову нейронну мережу за архітектурою U-Net і яка адаптована до запису не тільки тестових сигналів типу 'сплеск' або "постріл", але й словосполучень українською мовою.

- набуло подальшого розвитку створення систем клонування голосу за рахунок введення послідовно трьох попередньо навчених нейронних мереж. Такий підхід дозволив зберегти акцент, інтонаційні та інші фонетичні особливості у синтезованих фразах як англійською, так і українською мов.

## **4. Теоретичне та практичне значення результатів роботи, впровадження**

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці та впровадженні ефективних підходів обробки акустичної інформації, які базуються на принципах функціонування сучасних нейронних мереж. Отримані результати можуть бути використані для створення систем автоматичного розпізнавання мовлення, синтезу персоналізованого голосу, адаптації аудіосигналів до різних акустичних умов та зменшення впливу шумів і реверберації. Запропоновані алгоритми та підходи є універсальними та можуть бути інтегровані у широкий спектр застосувань, таких як голосові помічники, системи безпеки, слухові апарати, медичне обладнання, інтерфейси "розумного будинку" та мультимедійні платформи. Практична значущість роботи підтверджується можливістю використання її результатів



для підвищення точності, стійкості та адаптивності сучасних технологій персоналізованого медіаконтенту.

Викладені у дисертації нові теоретичні та практичні результати досліджень можуть використовуватися при розробці систем оброблення акустичної інформації та створення аудіо контенту з застосування технологій Інтернету речей, а також у освітньому процесі при підготовці нових навчальних дисциплін за спеціальністю 171 Електроніка.

#### **5. Апробація результатів дисертації**

Матеріали дисертаційних досліджень обговорювались на XI Міжнародній науково-технічній конференції «Радіотехнічні поля, сигнали, апарати та системи», КПІ ім. Ігоря Сікорського (22-24 листопада 2022 р.).

#### **6. Дотримання принципів академічної доброчесності**

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Борисова Г.О. 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 5 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;
- 1 тез виступів на наукових конференціях;
- 1 стаття, що додатково відображає результати дисертації.

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Борисов Г., Трапезон К., Особливості дереверберації мовних сигналів за допомогою нейронних мереж, Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2023. Випуск 3 (140), С. 155 – 162.

Здобувачем особисто було виконано наступне: проведено експериментальні дослідження, частина яких використовується у дисертаційній роботі. Формулювання висновків до статті.

2. Борисов Г., Трапезон К., Дослідження особливостей створення текстонезалежних голосових систем доступу з захистом від спуффінг-атак, Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2024. Випуск 1 (143), С. 258 – 265.

Здобувачем особисто було виконано наступне: проведення експериментальних досліджень, формулювання завдань та мети статті.

3. Гліб Борисов, Кирило Трапезон, Підходи та принципи створення системи клонування голосу, Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2024. Випуск 4 (147), С. 59 – 68.



Здобувачем особисто було виконано наступне: проведення експериментальних досліджень, тестування моделі та її удосконалення.

Статті, що додатково відображають результати дисертації:

4. Борисов Г., Трапезон К., Дослідження особливостей створення електронних систем розпізнавання мови на основі нейронних мереж, Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І.Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 33(72), №5, 2022, С. 365 – 371.

Здобувачем особисто було виконано наступне: створення та наладка програмного коду моделі нейронної мережі для системи розпізнавання мови, оформлення результатів та висновків, написання статті.

Матеріали конференцій:

5. Особливості створення електронних систем розпізнавання мови на основі нейронних мереж. Борисов Г. О., Трапезон К. О., XI Міжнародна науково-технічна конференція «Радіотехнічні поля, сигнали, апарати та системи», КПІ ім. Ігоря Сікорського, 22-24 листопада 2022 р.

Здобувачем особисто було виконано наступне: пошук літературних джерел, оформлення висновків та тез в цілому, підготовка презентації.

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 Борисова Гліба Олександровича “Адаптивні системи оброблення акустичної інформації для створення персоналізованого медіаконтенту”

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 КПІ ім. Ігоря Сікорського “Електроніка” зі спеціальності 171 Електроніка.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу “Адаптивні системи оброблення акустичної інформації для створення персоналізованого медіаконтенту”, подану Борисовим Г.О. 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", **Продаус Аркадій Миколайович**;

Члени:

Рецензенти:

к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри акустичних та мультимедійних електронних систем, факультет електроніки, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", **Дрозденко Олександр Іванович**;

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

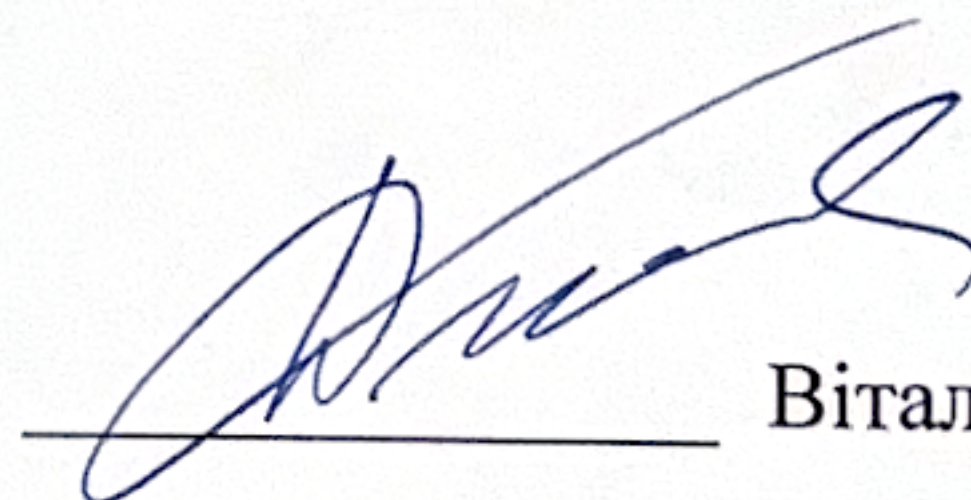
Офіційні опоненти:

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**.

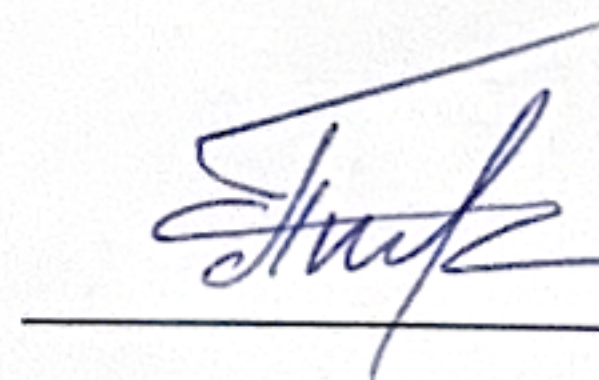
Головуючий на засіданні

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