



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

" 10 " 06 20 25 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 12 від 9 травня 2025 р. розширеного засідання
кафедри системного проектування

Національного технічного університету України
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

БУЛИ ПРИСУТНІ:

- з кафедри системного проектування:
зав. каф., д.т.н., професор Мухін В.Є.;
професор, д.т.н., професор Петренко А.І.;
професор, д.т.н., професор Рогоза В.С.;
доцент, к.т.н., ст.н.с. Кисельов Г.Д.;
доцент, к.т.н., ст.н.с. Стіканов В.Ю.;
доцент, к.т.н., доцент Артюхов В.Г.;
доцент, к.т.н. Харченко К.В.
доцент, к.т.н. Гіоргізова-Гай В.Ш.
доцент, к.т.н. Безносик О.Ю.;
доцент, к.т.н. Булах Б.В.;
старший викладач Іщенко Г.В.
д.ф. Ткачук А.В.;
д.ф. Яковчук О.К.;
д.ф. Клещ К.О.;
асистент Яременко В.С.
- з інших кафедр КПІ ім. Ігоря Сікорського:
професор кафедри біомедичної кібернетики, д.б.н., професор Настенко Є.А.

заступник директора з наукової роботи Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є Пухова НАН України, д.т.н., Чемерис О.А.

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта кафедри системного проектування Болобана Олега Анатолійовича за матеріалами дисертаційної роботи “Методи та засоби прогнозування захворювань дихання та апное на основі штучного інтелекту та мікро сервісної архітектури”, поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 12 “Інформаційні технології” за спеціальністю 122 “Комп’ютерні науки”. Освітньо-наукова програма “Комп’ютерні науки”.

Тему дисертаційної роботи “Методи та засоби прогнозування захворювань дихання та апное на основі штучного інтелекту та мікро сервісної архітектури” затверджено на засіданні Вченої ради НН ІПСА (протокол №11 від “30” листопада 2020 року) та перезатверджено на засіданні Вченої ради НН ІПСА (протокол №1 від “24” лютого 2025 року).

Науковим керівником затверджений доктор технічних наук, професор кафедри Петренко Анатолій Іванович.

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили:

зав. каф., д.т.н., професор Мухін В.Є.;
професор, д.т.н., професор Петренко А.І.;
професор, д.б.н., професор Настенко Є.А.;
доцент, к.т.н., ст.н.с. Кисельов Г.Д.;
доцент, к.т.н. Безносик О.Ю.;
доцент, к.т.н. Булах Б.В.;
д.т.н., Чемерис О.А.;
д.ф. Клещ К.О.;

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь:

зав. каф., д.т.н., професор Мухін В.Є.;
професор, д.т.н., професор Петренко А.І.;
доцент, к.т.н., ст.н.с. Кисельов Г.Д.;
доцент, к.т.н. Безносик О.Ю.;
доцент, к.т.н. Булах Б.В.;
д.ф. Клещ К.О.;

УХВАЛИЛИ:

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

1. Актуальність дослідження зумовлена одночасно різким зростанням поширеності синдрому обструктивного апное сну та стрімке використання методів штучного інтелекту для прогнозування та класифікації захворювань. Класичне полісомнографічне обстеження залишається трудомістким, дорогим і недоступним для постійного моніторингу, а телемедичні рішення монолітної архітектури не здатні ані обробляти сигнали в реальному часі, ані масштабуватися під навантаження великої кількості пацієнтів. Запропонована платформа із прикінцевими обчисленнями та хмарною LSTM-класифікацією розв'язує ці проблеми: вона забезпечує енергоефективне попереднє фільтрування ФПГ-сигналів безпосередньо на пристрої, швидке шифроване передавання сегментів, автоматичну композицію сервісів через асинхронну чергу повідомлень і динамічне масштабування класифікатора за допомогою мікро сервісної архітектури.

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

Основний зміст роботи складають результати досліджень, які проводились протягом 2021–2025 років, відповідно до наукового напрямку кафедри системного проектування Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та держбюджетної теми №18.2021.ММ «Інтелектуальний сервіс діагностики стану дихальної системи людини для зниження ризиків в умовах пандемії COVID-19» (№ ДР 0121U110623), в якій автор був співвиконавцем.

3. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати:

- Вперше розроблено метод прогнозування респіраторних станів та поглибленої діагностики апное сну, який забезпечує класифікацію типів апное сну та оцінку динаміки індексу апное-гіпопное.
- Обґрунтовано та реалізовано інноваційний підхід до обробки біомедичних даних для моніторингу дихання та апное із застосуванням прикінцевих обчислень безпосередньо на смартфоні користувача.
- Запропоновано оригінальну гнучку, масштабовану та безпечну мікросервісну архітектуру мобільної телемедичної системи.
- Науково обґрунтовано синергетичний ефект від поєднання розроблених методів предиктивної діагностики, архітектури прикінцевих обчислень та гнучкого мікро сервісного підходу, що вперше уможливило створення практично орієнтованої, зручної для користувача мобільної системи.

4. Теоретичне та практичне значення результатів роботи полягає у розробленій медичній системі, яка надає змогу класифікувати апное-гіпопное уві сні, та масштабувати систему за допомогою мікро сервісної архітектури.

Розроблена хмарна архітектура для взаємодії моделей класифікації, що виконується на основі LSTM-моделі, натренованої для класифікації стану апное-гіпопное.

Модель класифікації та мікросервісну архітектуру протестовано на публічних даних про апное, що підтвердило можливість класифікації апное відповідно до заданих вимог.

5. Апробація результатів дисертації

Основні наукові результати дисертаційної роботи було представлено в 5 наукових статтях та держбюджетної теми №18.2021.ММ «Інтелектуальний сервіс діагностики стану дихальної системи людини для зниження ризиків в умовах пандемії COVID-19» (№ ДР 0121U110623), в якій автор був співвиконавцем.

6. Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Болобан О. А. 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:

- 4 статті у наукових фахових виданнях України за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Boloban, O., Pysmennyi, I., Kyslyi, R., & Kyriusha, B. (2024). Development of a patient health monitoring system based on a service-oriented architecture using artificial intelligence. *Technology Audit and Production Reserves*, 3(2(77)), P. 23–29. Здобувачу належить реалізація програмної частини, порівняльний аналіз запропонованих методів.
2. Петренко, А. І., Болобан, О. А. (2025). Розробка інфраструктури для інтеграції штучного інтелекту в телемедичні системи за допомогою мікросервісної архітектури. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (1), С. 148-158. Здобувачу належить аналіз літературних джерел, аналіз та порівняння існуючих підходів та методів.
3. Болобан О.А., Петренко А.І. Особливості застосування алгоритму EMD для оцінки рівня кисню в крові. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 34 (73). № 2. 2023. С. 125-130.* Здобувачу належить аналіз літературних джерел, аналіз та порівняння існуючих підходів та методів, реалізація програмної частини.
4. Петренко, А., Болобан, О. (2023). Узагальнення інформації з прикладами про можливості використання сервіс-орієнтованого підходу та технологій штучного інтелекту в галузі e-health. *Технологічний аудит та резерви виробництва*, 4 (2 (72)), С. 10-17. Здобувачу належить постановка задачі, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів.
5. Петренко, А., Болобан, О. (2024). Дослідження ефективності алгоритмів фільтрації біомедичних сигналів у реальному часі. *Інфокомунікаційні та*

комп'ютерні технології, 2(08), С. 53-61. Здобувачу належить аналіз літературних джерел, аналіз та порівняння існуючих підходів та методів, реалізація програмної частини.

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 Болобана О. А. “Методи та засоби прогнозування захворювань дихання та апное на основі штучного інтелекту та мікро сервісної архітектури”, що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки 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 Комп'ютерні науки зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу “Методи та засоби прогнозування захворювань дихання та апное на основі штучного інтелекту та мікро сервісної архітектури”, подану Болобаном Олегом Анатолійовичем на здобуття наукового ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

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

Голова:

д.т.н., професор, завідувач кафедри системного проектування Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» **Мухін Вадим Євгенійович;**

Члени:

Рецензенти:

д.б.н., професор, професор кафедри біомедичної кібернетики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» **Настенко Євген Арнольдович;**

к.т.н., доцент, доцент кафедри електронної інженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» **Іванько Катерина Олегівна;**

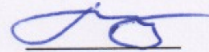
Офіційні опоненти:

д.т.н., заступник директора з наукової роботи Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є Пухова НАН України **Чемерис Олександр Анатолійович;**

д.т.н., завідувач кафедри штучного інтелекту Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, МОН України **Зінченко Ольга Валеріївна.**

Головуючий на засіданні

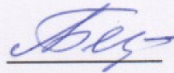
Доктор технічних наук, професор,
зав. каф. системного проєктування



Вадим МУХІН

Вчений секретар

кафедри системного проєктування, к.т.н.



Олександр БЕЗНОСИК