

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Панаскіна Дениса Валентиновича

на тему **«Метод підвищення ефективності діагностичних систем в аналізі звуку на основі нейронних мереж»**,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань

12 Інформаційні технології

за спеціальністю

121 Інженерія програмного забезпечення

Актуальність теми дисертації.

Дисертаційна робота присвячена надзвичайно актуальній проблемі — підвищенню ефективності діагностики респіраторних захворювань шляхом автоматизованого аналізу легеневих звуків з використанням методів глибокого навчання. З огляду на обмеження традиційної аускультатії, суб'єктивність сприйняття лікарем та високий ризик діагностичних помилок, запропонований підхід набуває особливої ваги в умовах розвитку медицини. Актуальність також зумовлена зростанням поширеності респіраторних захворювань, зокрема хронічного обструктивного захворювання легень (ХОЗЛ), а також потребою у системах ранньої діагностики з мінімальною участю лікаря.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- вперше запропоновано NASCA-метод (Neural-Augmented Sound Classification for Auscultation), який поєднує генерацію синтетичних мел-спектрограм за допомогою згорткових варіаційних автоенкодерів (CVAE) із класифікацією за допомогою згорткових нейронних мереж (CNN);
- удосконалено метод боротьби з дисбалансом класів у медичних аудіо даних;
- імплементовано стратегію попередньої обробки та сегментації даних, що зменшує вплив артефактів і фонових шумів;
- розроблено схему розподілу аудіозаписів за пацієнтами, що запобігає «витоку даних»;
- експериментально підтверджено, що застосування CVAE дає змогу підвищити F1-метрику класифікації на понад 14%.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Панаскіна Д.В, повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям Інженерно-технологічний.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Панаскіна Д.В. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Стиль викладення — науковий, чіткий і логічний, відповідає загальноприйнятим нормам академічного письма. Виклад матеріалу є послідовним, з чіткою структурою розділів та підрозділів, що дозволяє легко орієнтуватися в тексті. Автор використовує сучасну, коректну технічну та професійну термінологію у сфері штучного інтелекту, обробки сигналів і медичних технологій.

Дисертація складається з вступу, 3 розділів, висновків та списку літератури. Загальний обсяг дисертації 191 сторінки.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, визначено мету та завдання дослідження, сформульовано об'єкт, предмет і методи дослідження, наведено наукову новизну та практичне значення результатів.

У першому розділі здійснено систематизований огляд літературних джерел з предметної області, охоплено етапи розвитку систем аускультативної, розглянуто методи попередньої обробки, візуалізації й класифікації дихальних звуків.

Другий розділ детально описує використовуваний набір даних, методики розширення вибірки, опис моделі та підходу до її тренування і оцінки.

Третій розділ містить детальне викладення результатів експериментів, оцінку точності, аналіз проблем, що виникають під час тренування та валідації моделі. Також, у цьому розділі висвітлено практичні виклики, пов'язані з реалізацією у клінічному середовищі.

У висновках підсумовано основні наукові результати дослідження, які свідчать про виконання поставлених цілей і завдань.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 5 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 2 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 3 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах Scopus. Також результати дисертації були апробовані на 1 науковій фаховій конференції.

Наукові публікації здобувача відповідають високим стандартам академічної доброчесності та демонструють послідовне розкриття змісту дисертаційного дослідження. Статті, опубліковані як у вітчизняних фахових журналах, так і в міжнародних виданнях, індексованих у наукометричних базах, логічно пов'язані з темою дисертації та відповідають вимогам до змісту, структури й термінологічної точності. У співавторських публікаціях роль здобувача як ініціатора технічних рішень, виконавця аналізу та автора висновків є очевидною, що свідчить про його значний особистий внесок. Усі наукові матеріали дотримуються норм академічної етики — наведено коректні цитування, дотримано вимог до зазначення співавторства, не виявлено запозичень без посилань.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. Дослідження проведено на одному наборі даних (ICBHI), що обмежує перевірку узагальненості результатів. Було б доцільно провести тести на додаткових наборах даних у кооперації з медичними закладами.
2. Інтерпретованість моделі (Explainable AI) у медичних системах є важливою — в дисертації цьому питанню приділено недостатньо уваги.
3. Рекомендується розглянути альтернативні методи аугментації даних (наприклад, GAN, SMOTE) для порівняння з CVAE.
4. Не представлено клінічної валідації або зіставлення з оцінками лікарів.
5. Розділ три рекомендується розділити на щонайменше 2 частини для відокремлення результатів експериментів та проблем і викликів автоматизованих медичних систем.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Панаскіна Дениса Валентиновича на тему «Метод підвищення ефективності діагностичних систем в аналізі звуку на основі нейронних мереж» виконана виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для інформаційних технологій. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «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.

Здобувач Панаскін Денис Валентинович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Офіційний опонент:
Професор, завідувач
кафедри математичної
інформатики Київського
національного
університету імені
Тараса Шевченка, д.ф.-

M.H.

Василь ТЕРЕЩЕНКО

М.П.

« 2 » листа 20 25 року

