Міжнародний конкурс студентських робіт зі штучного інтелекту 2026

ІІ тур
Перший етап

Р Е Ц Е Н З І Я

на наукову роботу

назва Passive Acoustic UAV Detection Under Signature Variation Using Adaptive Edge-AI Architectures

шифр ROTOR-DETECTION

представлену на Міжнародний конкурс студентських робіт зі штучного інтелекту

№ з/п	Характеристики та критерії оцінки рукопису наукової роботи	Рейтингова оцінка. Максимальна кількість балів (за 120-бальною шкалою)	Бали
1	Актуальність проблеми	10	9,4
2	Новизна та оригінальність ідей	15	11,4
3	Використані методи дослідження	15	9,6
4	Теоретичні наукові результати	10	6,8
5	Практична направленість результатів	20	15,4
6	Рівень використання наукової літератури та інших джерел інформації	5	3,0
7	Ступінь самостійності роботи	10	7,0
8	Якість оформлення	5	3,2
9	Наукові публікації	10	2,2
10	Недоліки роботи (пояснення зниження максимальних балів у пунктах 1-9): Неузгодженість FAR і кількості FP; змішування кліпових та подієвих метрик; включення калібрувальних польотів у підсумкові показники; недостатня відтворюваність і статистична перевірка; надмірно категоричні теоретичні висновки. Необхідно уточнити протокол незалежного тестування, визначення хибної тривоги та узгодити числові результати. Не показана практична реалізація.		
10.1	Наявність розробленого програмного забезпечення, у т.ч. веб-сервісу, мобільного застосунку	10	4,6
10.2	Рівень отриманих практичних результатів наукової роботи	10	7,2
Сума балів			79,8

Загальний висновок не рекомендується для захисту на ПНПК
(рекомендується, не рекомендується для захисту на науково-практичній конференції)

Рецензент *члени Конкурсної комісії напряму «Обчислювальний інтелект»*

«06» листопада 2026 року

Пасивне акустичне спостереження за змінних сигнатур і сильних завад є актуальним напрямом досліджень. Обґрунтовано увагу до частоти хибних тривог у тривалому моніторингу та до відмінності між лабораторними й польовими даними.

Робота має оригінальний інтеграційний задум: фізично мотивована аугментація, зіставлення кількох нейромережевих підходів, часовий аналіз рішень і використання синхронізованих траєкторій. Не наведено достатніх абляцій, які відокремлюють ефект архітектури, навчальних даних, аугментації та обробки виходів.

Позитивно оцінено багаторівневий корпус, порівняння до/після аугментації та заявлений session-disjoint поділ калібрування й оцінювання. Водночас у розд. 4.8 підсумкові метрики наведено для 381 польоту, включно з 39 калібрувальними, тоді як незалежна частина має 342 польоти. Немає прозорого поділу даних для вибору порогів, ансамблів і кінцевої оцінки. Не наведено повторів навчання, інтервалів невизначеності та статистики за незалежними сесіями. Визначення FP на рівні кліпів і хибних подій змішані.

Наведено фізичні передумови, нейродинамічні моделі та формули агрегації. Проте емпіричні порівняння названо «conclusive mathematical proof» фізичної адаптації, хоча механізми причинно не перевірені. Формула (19) містить евристичне забування та обнулення; інтерпретація її стану як байєсівських posterior odds потребує моделі правдоподібності, калібрування й припущень щодо залежності спостережень. Число sigmoid(1,50)≈81,7 % не підтверджує саме posterior probability. Висновки про необхідність певної нейропарадигми та неможливість альтернатив перевищують проведені експерименти.

Практично цінними є увага до FAR, затримки, повноти на цілих записах, розміру моделей і ресурсних обмежень. Однак твердження про придатність Edge-AI не підтверджене повним вимірювальним протоколом на цільовому пристрої: бракує конфігурації платформи, повної пам’яті виконання та виміряної енергії. Медіанні затримки й максимальна зафіксована дальність не дають гарантій для кожного нового спостереження. Поріг прийнятного FAR - вимога конкретного застосування, а не універсальний закон.

Список містить 12 джерел з аероакустики, нейродинаміки та геометричної алгебри. Бракує точних джерел, версій і складу десяти відкритих датасетів, а також перевірюваного опису формування d3set-підвибірки. Фізичні кількісні твердження про матеріали пропелерів і причини ефектів не мають достатньої джерельної підтримки в тексті.

Детальність порівнянь і математичного викладу підтримує позитивну попередню оцінку. Проте не розмежовано авторство корпусу, архітектур CSN, навчальних процедур і запозичених реалізацій.

Терміни Zero-FA, FP, FAR та MTTFA вжито непослідовно; у підсумку на с. 28 заявлено виродження F1 до 1 при FP→0, хоча за Precision=1 формула F1=2Recall/(1+Recall) дає 1 лише за Recall=1. Наведено алгоритм аугментації, параметри навчання, математичні описи архітектур і числові результати обробки. Це підтримує наявність програмної реалізації за описом автора.

Масштаб заявленого корпусу та покласові/посесійні порівняння є сильними сторонами. Однак головні твердження про Zero-FA мають арифметичні та методологічні неузгодженості. У табл. 7 нуль FP стосується фонового шуму, але залишаються 9 FP на міських завадах. Результат 68/68 польотів описує лише досліджену вибірку; без незалежного протоколу та інтервалів це не гарантія 100 % узагальнення. Перевага архітектур і ресурсні показники потребують підтвердження первинними даними.

Перевірка числових і статистичних тверджень
1. На с. 14 і 19 обмеження «≤2000 FP за 44,3 години» ототожнено з FAR<1/год. Якщо це хибні події, 2000/44,3≈45,1/год. Для CSN-v2 1913/44,3≈43,2/год, а не заявлені на с. 20 <1,9 сирени/год. Якщо FP означає кліпи, необхідні окреме число подій і правило їх підрахунку. Для FAR слід також чітко визначити тривалість негативної експозиції, а не автоматично брати весь корпус із позитивними польотами.
2. На с. 27 14 484 двосекундні кліпи названі 8,73 годинами шуму. Їхня сумарна тривалість без перекриття — 8,0467 години. Можливі пропуски або інший спосіб вимірювання тривалості слід пояснити за часовими мітками; інакше знаменник FAR не відтворюється.
3. За нуля подій протягом 9,2 години однобічна 95 % верхня межа стаціонарної пуассонівської частоти становить −ln(0,05)/9,2≈0,326/год. Наведена в роботі межа близько 0,33 узгоджується з цим припущенням. Проте нуль спостережень не доводить нуль істинної частоти; твердження MTTFA>9,2 год слід відокремити від статистичної оцінки середнього часу між подіями.
4. У розд. 4.7 заявлено 39 калібрувальних і 342 незалежних польоти; у розд. 4.8 метрики знову охоплюють усі 381. Показники для незалежної частини повинні бути відокремлені. Немає достатнього опису, щоб підтвердити незалежність 68 траєкторій із табл. 7 від добору моделей та порогів.
5. У табл. 7 для YOLO наведено 2729 хибних кліпових рішень, тоді як текст нижче вказує 129 сирен після трекера. Отже порівнюються різні рівні обліку. Потрібна єдина таблиця: кліпові FP, подієві FA, тривалість негативного запису та одиниця затримки для кожного методу.

Питання
Які саме частини розроблені автором, і які матеріали підтверджують походження даних, коду та результатів?
Де зафіксовано остаточні моделі й пороги до незалежного тестування? Чи використовувалися польові оцінки для повторного добору ансамблів?
Що означає одна хибна тривога в кожній таблиці, і як узгоджені тривалості експозиції?
Чи зберігаються висновки при оцінюванні лише незалежних сесій із довірчими інтервалами та однаковими правилами обліку подій?
Чим експериментально підтверджені фізичні причинні пояснення, байєсівська інтерпретація накопичувача й ресурсні показники?

Робота демонструє широкий експериментальний задум і корисну увагу до умов тривалого акустичного моніторингу. Основні обмеження стосуються відтворюваності, незалежності оцінювання та неузгодженості ключових метрик. Заявлені гарантії нульових хибних тривог, універсальної переваги нейропарадигми й повного виявлення не встановлені наданими матеріалами.