РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу аспіранта Грицука Валерія Юрійовича «Методи та моделі інформаційних технологій для моніторингу технічного стану транспортних засобів» на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки

1. Актуальність теми дослідження

Перехід від реактивного та планово-профілактичного обслуговування до обслуговування за фактичним станом є однією з визначальних тенденцій розвитку автомобільного сервісу та експлуатації комерційних автопарків. Зростання кількості підключених транспортних засобів, поширення бортової діагностики OBD-II та CAN-шин, доступність платформ потокової обробки й методів машинного навчання створюють передумови для прогностичного моніторингу технічного стану. Для транспортних підприємств це означає зменшення позапланових простоїв, скорочення витрат на ремонти та підвищення безпеки експлуатації.

Проблематика дисертації Грицука В. Ю. лежить на перетині трьох напрямів: інформаційних технологій збору й зберігання телеметрії, методів підготовки навчальних вибірок за умов розрідженості даних і моделей класифікації технічного стану. Така постановка відповідає спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Дослідження виконано в межах державної теми «Застосування інформаційних технологій в сфері цифровізації транспортних систем» (ДР № 0124U004241) на кафедрі комп'ютерних наук та інформаційних систем ХНАДУ.

Тема є актуальною. Слушним є й акцент автора на асиметрії цін помилок: пропуск реального дефекту (хибно-негативний прогноз) для безпеки експлуатації небезпечніший за хибну тривогу. Саме цей критерій покладено в основу вибору метрик (Recall, F1, MCC).

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Дисертація має логічну структуру: від аналізу предметної області (розділ 1) через технологію збору даних і сховище (розділ 2) та моделі

машинного навчання (розділ 3) до проєктування системи й оцінювання її ефективності (розділ 4). Список використаних джерел (219 найменувань) охоплює технології Big Data, парадигми технічного обслуговування, діагностику OBD-II, концепцію LVD та сучасні нейромережеві архітектури. Постановка задачі в п. 1.4 сформульована через наукове протиріччя, що є позитивною рисою роботи.

Позитивно оцінюю обґрунтований акцент на асиметрії цін помилок у діагностуванні: пропуск дефекту небезпечніший за хибну тривогу, тому якість моделей оцінюється не лише за Accuracy, а й за Recall для класу «need repair», F1 та MCC. Такий підхід є коректним для прикладної задачі й добре узгоджується з метою дослідження.

Експериментальну частину розділу 3 розумію як демонстрацію працездатності запропонованого конвеєра «підготовка даних → класифікація → оцінювання» на відкритих даних. Вибірка становить 99 записів із шістьма ознаками (80 навчальних і 19 тестових, з яких 3 позитивних), тому порівняльні висновки щодо окремих моделей варто розглядати як попередні. Щодо подання результатів розділу 3 є кілька побажань, наведених у розділі 6.

3. Наукова новизна одержаних результатів

У дисертації заявлено три положення новизни: розподілену інформаційну технологію дистанційного контролю з використанням MongoDB, MapReduce та Apache Kafka; адаптацію методу подолання розрідженості навчальних вибірок LVD (фільтр Колмогорова–Смірнова та пучковий пошук); застосування моделей MLP, LSTM і Random Forest для діагностування технічного стану.

Значущим результатом роботи вважаю цілісну архітектуру інформаційної технології, що охоплює збір, зберігання, підготовку й аналіз телеметрії та формування рекомендацій. Її цінність — у системному поєднанні відомих компонентів для задачі діагностування з розрідженими даними.

4. Практичне значення одержаних результатів

Практична цінність роботи полягає в проєкті архітектури системи прогностичного моніторингу (UML-модель, структура сховища, компоненти, мікросервісне розгортання) та в демонстрації послідовності від збору даних до формування рекомендацій. Це може бути корисним методичним

підґрунтям для станцій технічного обслуговування й автотранспортних підприємств. Практичне значення підтверджено актом від ТОВ «ІНТРАНС-КІП». Доцільно було б доповнити такі підтвердження кількісними показниками, а економічні оцінки п. 4.4.2, які виконано на умовному підприємстві з припущеними вхідними величинами, розглядати як модельні.

5. Повнота викладення результатів у наукових працях

За темою дисертації наведено 20 праць: 2 статті у фахових виданнях України, 2 статті у виданнях, що індексуються Scopus/Web of Science, та 16 публікацій у матеріалах конференцій. Кількісні вимоги виконано. Частина праць має суміжну тематику (суднові термоелектричні генератори, теплова готовність транспортного засобу), і було б доречно у виступі коротко пояснити їхній зв`язок із темою дисертації.

6. Зауваження та побажання до дисертаційної роботи

1. Узгодженість числових даних у розділі 3. Показники окремих моделей у тексті п. 3.3–3.5 дещо розходяться з таблицями 3.3, 3.4 і 4.12 (приналежність метрик Random Forest і MLP, значення MCC, FN, AUC). Рекомендую пояснити це під час захисту й уточнити, який варіант Recall подано в таблицях: за таблицею 3.4 повнота для класу «need repair» становить 0,333 (логістична регресія, Random Forest) і 0,667 (MLP).
2. Метод подолання розрідженості. Метод описано за [75]. Було б корисно показати експеримент «до/після» на даних із пропусками та чіткіше виокремити власний внесок автора (адаптація, інтеграція з ETL-процесом).
3. Загальні висновки стисло повторюють положення новизни; було б доречно доповнити їх числовими результатами та висновком за четвертим завданням (UML-модель і архітектура). В анотаціях залишилася примітка «конкретні числові значення метрик необхідно вказати після фіналізації експериментальної частини»; числа наведено в таблицях 3.4 і 4.12.

Зауваження сформульовано як побажання для обговорення під час захисту та для подальших досліджень. Вони не ставлять під сумнів відповідність дисертації вимогам, що висуваються до роботи на здобуття ступеня доктора філософії.

7. Висновок

Дисертація Грицука Валерія Юрійовича «Методи та моделі інформаційних технологій для моніторингу технічного стану транспортних засобів» є самостійною завершеною кваліфікаційною працею, присвяченою актуальній проблемі прогностичного обслуговування транспортних засобів. Позитивно оцінюю огляд предметної області, акцент на асиметрії цін помилок та проєкт архітектури системи, що охоплює весь цикл від збору телеметрії до формування рекомендацій.

За актуальністю, змістом виконаних досліджень, практичним значенням і повнотою опублікування результатів дисертація відповідає вимогам «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)», а її автор, Грицук Валерій Юрійович, може претендувати на присудження ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Офіційний рецензент,

завідувачка кафедри комп'ютерних наук

і інформаційних систем,

Харківського національного

автомобільно-дорожнього університету,

доктор технічних наук, доцент Ганна ПЛЄХОВА

Вірно:

Начальник відділу кадрів