РЕЦЕНЗІЯ

кандидата технічних наук, професорки кафедри менеджменту в будівництві Київського національного університету будівництва і архітектури **ЧУПРИНИ Христини Миколаївни** на дисертаційну роботу на здобуття наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» на тему: **«Концептуально-структурне моделювання та реалізація інтелектуальних систем моніторингу технічної стійкості будівель»** здобувача **Тисленка Олександра Борисовича**

Актуальність обраної теми та її зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Тематика дисертаційної роботи здобувача Тисленка О.Б. сформована в руслі актуальних завдань розвитку інтелектуальних інформаційних систем, орієнтованих на безперервне спостереження, аналіз і прогнозування стану складних технічних об'єктів. У межах будівельної сфери особливого значення набуває не лише накопичення даних про поточні параметри конструкцій, а побудова цілісного інформаційного середовища, здатного забезпечувати взаємодію сенсорних засобів, аналітичних модулів, цифрових моделей та механізмів підтримки прийняття рішень. Саме така постановка проблеми визначає наукову доцільність дослідження, спрямованого на концептуально-структурне моделювання інтелектуальних систем моніторингу технічної стійкості будівель. Сильним аспектом обраної теми є її системна спрямованість. Здобувач Тисленко О.Б. розглядає технічний моніторинг як багаторівневий інформаційний процес, що охоплює сенсорний збір параметрів, передавання і попередню обробку даних, аналітичну інтерпретацію, прогнозування та формування управлінських рішень. Підхід дозволяє вийти за межі традиційного періодичного контролю та сформувати архітектуру цифрового моніторингу, в якій інформаційні потоки організовані в межах єдиного циклу оброблення даних. Уже в першому розділі роботи ця логіка розкривається через структурно-функціональну архітектуру системи забезпечення експлуатаційної безпеки, ієрархію рівнів моніторингу та інтеграцію інформаційно-аналітичних модулів.

Зміст роботи безпосередньо пов'язаний із розвитком розподілених інформаційних систем, технологій IoT, BIM, SCADA та Digital Twin. Їх поєднання в єдиному середовищі моніторингу розглядається не як набір самостійних

технологічних компонентів, а як основа організації інформаційної взаємодії між фізичним об’єктом, цифровим представленням його стану та аналітичними засобами. Саме цей аспект надає роботі виразної відповідності спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології».

Дисертаційна робота виконувалась на кафедрі інформаційних технологій проєктування та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури в межах наукової теми «Інформаційна технологія оцінки технічного стану об’єктів будівництва в умовах невизначеності із застосуванням методики кластеризації», державний реєстраційний номер 0124U004532. У межах зазначеної тематики здобувачем Тисленком О.Б. сформовано концептуальні засади інтелектуального моніторингу, розвинено підходи до інтеграції експертних і алгоритмічних засобів оцінювання, а також застосовано формалізаційно-аналітичні та нейромережеві моделі прогнозної діагностики. Зв’язок дисертації з науковою тематикою університету має змістовий характер, оскільки результати роботи безпосередньо розвивають напрями, пов’язані з інформаційними технологіями оцінювання технічного стану об’єктів в умовах невизначеності. Концептуальне моделювання системи, формування інформаційних потоків, використання класифікаційних і прогнозних алгоритмів та інтеграція різнорідних джерел даних утворюють логічно пов’язаний комплекс результатів, що відповідає заявленому напряму науково-дослідної роботи. Обрана тема є актуальною за змістом поставленої проблеми та належно інтегрована у відповідну наукову тематику КНУБА.

Мета дисертаційної роботи полягає у розробці та науковому обґрунтуванні концептуально-структурних засад і методів створення інтелектуальних систем моніторингу технічної стійкості будівель на основі цифрових технологій. Для її досягнення здобувачем поставлено та вирішено сім завдань — від розроблення концепції інтелектуальної інформаційної системи моніторингу до перевірки розроблених моделей і алгоритмів методом імітаційного моделювання. Об’єкт і предмет дослідження сформульовано коректно й узгоджено з темою та метою роботи, а загальні висновки безпосередньо співвіднесені з поставленими завданнями. Дисертація складається з анотацій, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 123 найменувань та трьох додатків; основний текст містить 45 таблиць і 68 рисунків. Структура роботи логічна й відповідає послідовності розв’язання поставлених завдань.

Ступінь достовірності та обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Достовірність наукових положень дисертації забезпечується насамперед відповідністю використаного інструментарію характеру поставлених завдань та послідовністю переходу від концептуального представлення системи до її модельного, алгоритмічного і програмно-апаратного наповнення. Здобувач Тисленко О.Б. використовує комплекс математичних, статистичних та інформаційно-аналітичних методів, доповнюючи їх скінченно-елементним аналізом, варіаційними підходами, ймовірнісними й байєсівськими процедурами, сценарним і мультифакторним моделюванням та методами машинного навчання. Така сукупність засобів дозволяє досліджувати технічний стан будівель не з позиції одного показника, а як результат взаємодії різних груп параметрів та інформаційних потоків. Обґрунтованість результатів простежується через внутрішню логіку побудови дисертації. У першому розділі формується структурно-функціональна основа системи моніторингу, визначаються рівні інформаційної взаємодії та функції її компонентів. Другий розділ переводить відповідні концептуальні положення у площину аналітичного та прогностичного моделювання, охоплюючи математичні й статистичні методи оцінювання стану конструкцій, сценарне прогнозування критичних змін і залишкового ресурсу та побудову мультифакторних моделей ризику. Третій розділ розширює сформований апарат засобами нейромережевої обробки, а четвертий завершує цю логіку розробленням та експериментальною реалізацією CNN-LSTM-Risk моделі.

Позитивно слід оцінити те, що авторські висновки не сформовані відокремлено від основного викладу, а випливають із послідовно розглянутих моделей та структурних рішень. Зокрема, положення щодо переходу до прогнозно-орієнтованого моніторингу спираються на розвиток сценарного моделювання, оцінювання залишкового ресурсу та мультифакторного ризикового аналізу. Висновки щодо можливості інтелектуалізації інформаційної системи отримують продовження у розробленні нейромережевих архітектур і засобів їх інтеграції в цифрове середовище моніторингу. Достатній рівень аргументованості має й системна частина роботи. Запропонована ієрархія взаємодії сенсорного, аналітичного та управлінського рівнів, інтеграція цифрових тригерів і структурних цифрових двійників, а також побудова інформаційно-аналітичного контуру створюють цілісну основу для подальшої реалізації прогнозних алгоритмів. Це дозволяє розглядати отримані результати не як сукупність окремих математичних

чи програмних рішень, а як структуровану інформаційну систему з визначеною логікою оброблення даних і формування рішень. Достовірність висновків посилюється тим, що здобувач Тисленко О.Б. доводить основні положення до рівня експериментальної та програмно-апаратної реалізації. Працездатність запропонованих рішень перевірено імітаційним моделюванням на синтетичних даних, згенерованих фізичною моделлю 5-поверхової будівлі зсувного типу (точність класифікації технічного стану 0,856 ± 0,001, macro-F1 0,799 ± 0,002, повнота виявлення аварійного стану 0,914 ± 0,011), з наведенням програмного коду та вихідних даних у додатку В. Позитивно слід відзначити відтворюваність отриманих результатів, що забезпечується зафіксованими початковими значеннями генераторів псевдовипадкових чисел, а також застосування статистичних критеріїв перевірки гіпотез (критерію Мак-Немара з поправкою Холма, бутстрепу за об’єктами) та абляційного експерименту. Здобувач коректно окреслює межі застосовності одержаних результатів, що свідчить про належну наукову сумлінність. Взаємна відповідність теоретичних положень, математичного апарату, алгоритмічної частини та прикладної реалізації дає підстави оцінювати сформульовані наукові положення, висновки і рекомендації як належно обґрунтовані та внутрішньо узгоджені.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження і достовірність отриманих результатів, висновків і рекомендацій. Визначається формуванням цілісного концептуально-структурного підходу до побудови інтелектуальних систем моніторингу технічної стійкості будівель. На відміну від локального розгляду окремих діагностичних або прогнозних процедур, здобувач Тисленко О.Б. вибудовує багаторівневе інформаційне середовище, у якому взаємопов’язані процеси збору первинних даних, їх структуризації та аналітичного опрацювання, цифрового моделювання, оцінювання ризиків і прогнозування зміни технічного стану. Науковий інтерес становить розроблена структурно-функціональна архітектура системи моніторингу, що передбачає інтеграцію сенсорних засобів, IoT, SCADA, BIM і Digital Twin у спільному інформаційному контурі. Здобувач Тисленко О.Б. розвиває положення щодо формування інтегрованої бази даних як системного ядра моніторингової інфраструктури, багаторівневої організації інформаційних потоків та взаємодії аналітичних компонентів. Важливим результатом у цьому контексті є перехід від статичного

представлення інформації про об’єкт до цифрового середовища, орієнтованого на постійне оновлення параметрів і прогнозне оцінювання їх змін.

Серед положень наукової новизни слід виокремити: уперше розроблену CNN-LSTM-Risk модель прогнозування та класифікації технічного стану будівель, яка поєднує просторовий аналіз пошкоджень, часове прогнозування деградаційних процесів та ризик-аналітичне оцінювання в межах єдиної нейромережевої архітектури; удосконалені концептуально-теоретичні засади побудови інтелектуальних систем моніторингу, науково-методичні підходи до оцінювання технічного стану конструкцій (зокрема процедуру варіаційної реконструкції технічного стану за неповними вимірюваннями з регуляризацією Тихонова) та методико-алгоритмічні підходи до прогнозування технічного стану; подальший розвиток положень щодо інтелектуалізації процесів моніторингу, методів побудови нейромережевих моделей прогнозної діагностики, методу контекстно-адаптивного оновлення параметрів CNN-LSTM-Risk моделі та прикладних підходів до реалізації інтегрованих програмно-аналітичних платформ.

Оригінальність модельно-аналітичної частини роботи простежується у розвитку методів прогнозування залишкового ресурсу, сценарного моделювання критичних станів та мультифакторного оцінювання ризиків. Ці положення отримують подальший розвиток у нейромережевому контурі системи, зокрема в CNN-LSTM-Risk моделі, механізмах self-attention, просторі Latent Safety Space та методі контекстно-адаптивного оновлення параметрів. Важливо, що зазначені рішення включені до загальної архітектури моніторингу й функціонально пов’язані з процесами надходження та оброблення реальних інформаційних потоків. Достовірність одержаних результатів підтверджується логічною відповідністю між сформульованими завданнями, використаними методами та отриманими результатами, а також послідовним переходом від теоретичного обґрунтування до алгоритмічної і програмно-апаратної реалізації. Висновки до розділів відображають результати відповідних етапів роботи, а загальні висновки узгоджуються з основними положеннями, винесеними на захист. Експериментальна реалізація розроблених рішень додатково засвідчує функціональну спроможність запропонованих моделей і методів в контрольованих умовах імітаційного експерименту на синтетичних даних. Сукупність представлених матеріалів дає підстави оцінити наукову новизну як належно аргументовану, а отримані результати, висновки та рекомендації — як достовірні в межах поставлених у дисертації завдань.

Аналіз літератури, використаної в дисертаційному дослідженні. Теоретичну та інформаційну основу дисертаційної роботи сформовано на базі широкого кола наукових і нормативно-методичних джерел, тематична спрямованість яких відповідає міждисциплінарному характеру поставленої проблеми. Список використаних джерел охоплює праці з інформаційних систем і технологій, технічної діагностики та моніторингу будівель, математичного моделювання, оцінювання надійності й ризиків, машинного та глибинного навчання, цифрових двійників, BIM, IoT та інших технологічних складових, залучених до формування запропонованої системи.

Здобувач Тисленко О.Б. використовує літературну базу не лише для характеристики стану предметної області, а й для визначення обмежень наявних підходів та обґрунтування власної дослідницької позиції. Це особливо простежується під час аналізу традиційних засобів моніторингу, сучасних інформаційних технологій збору й оброблення даних, математичних методів оцінювання технічного стану та нейромережевих архітектур. Опрацьовані джерела створюють основу для поступового переходу від аналізу існуючих рішень до формування авторської концептуально-структурної моделі. Позитивною рисою бібліографічної бази є представлення джерел, що охоплюють різні складові проблематики дисертації. Така структура літературного масиву відповідає змісту роботи, в якій інформаційні технології розглядаються у взаємозв’язку з методами технічного моніторингу, математичним моделюванням та інтелектуальним аналізом даних, що дозволило здобувачу Тисленку О.Б. сформувати достатнє теоретичне підґрунтя для обґрунтування архітектури системи, вибору аналітичних методів та подальшого розвитку прогнозно-орієнтованого інструментарію.

Аналіз публікацій автора за темою дисертаційного дослідження. Публікаційний доробок здобувача Тисленка О.Б. безпосередньо пов’язаний із тематикою дисертаційної роботи та відображає послідовне розгортання її основних наукових і прикладних положень. У переліку опублікованих праць представлено сім статей, з них чотири — у наукових фахових виданнях України категорії «Б». Їх тематика охоплює методи виявлення пошкоджень і програмно-технічний комплекс реалізації інформаційної системи діагностики технічного стану будівель, інформаційні методи в діагностиці промислових будівель, аналітичні та діагностичні блоки контролю в цифровому середовищі оцінки структурної надійності, формування програмного середовища для моделювання багаторівневих нейронних структур, механізми забезпечення експлуатаційної безпеки та

програмно-апаратну модель інтелектуальної підтримки об’єктів. Така тематична послідовність свідчить, що публікації не є фрагментарними відносно дисертації, а утворюють змістово пов’язану систему результатів.

Перші праці здобувача Тисленка О.Б. (2024–2025 рр.) стосуються методів виявлення пошкоджень та інформаційних методів діагностики технічного стану будівель, у тому числі промислових, що корелює з концептуальною частиною першого розділу та аналітичним апаратом другого розділу дисертації. Окреме місце посідає праця, присвячена програмно-технічному комплексу реалізації інформаційної системи діагностики технічного стану будівель, що безпосередньо пов’язана з прикладним напрямом дисертаційного дослідження та побудовою інтегрованого середовища моніторингу.

У подальших публікаціях (2025–2026 рр.) простежується перехід до аналітичних і діагностичних блоків цифрового контролю структурної надійності, організації механізмів експлуатаційної безпеки, формування програмного середовища для моделювання багаторівневих нейронних структур та розроблення програмно-апаратної моделі інтелектуальної підтримки об’єктів. Це відповідає логіці дисертації, де технічний моніторинг розглядається вже не лише як система збору даних, а як комплексне інформаційно-аналітичне середовище з прогнозними та інтелектуальними функціями. Представлений масив публікацій достатньо повно відображає основні етапи формування авторського підходу — від загальної побудови інформаційної системи до її аналітичного, діагностичного та програмно-апаратного наповнення.

Крім статей, результати здобувача Тисленка О.Б. апробовані у восьми тезах доповідей на міжнародних науково-практичних конференціях, присвячених моделюванню надійності конструкцій, методологічним і критеріальним основам функціонування інженерних комплексів, інтегрованим моделям оцінювання надійності рішень, інформаційним технологіям управління життєвим циклом конструкцій та споруд, діагностуванню деформацій будівельних конструкцій, моделюванню загроз безпеки в мережевих системах та інформаційним моделям визначення розташування мобільних об’єктів. За змістом ці матеріали доповнюють публікаційну основу дисертації та підтверджують поступове оприлюднення її окремих результатів у процесі виконання роботи. Водночас окремі тези — щодо інформаційної моделі визначення розташування мобільних об’єктів та моделювання загроз безпеки у віртуальній мережевій системі — за предметом безпосередньо не розкривають тему дисертаційного дослідження і можуть

розглядатися як суміжний науковий доробок здобувача; відповідність вимогам пункту 9 Порядку забезпечується рештою опублікованих праць.

З огляду на тематичну відповідність, послідовність та охоплення ключових складових дисертаційного дослідження, публікації здобувача Тисленка О. Б. достатньою мірою відображають основні результати роботи та підтверджують їх апробацію в науковому середовищі. Чотири статті опубліковано у виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України за категорією «Б» зі спеціальністю 126: «Управління розвитком складних систем» (№ 64, 2025), «Transfer of Innovative Technologies» (т. 9, № 1, 2025 і т. 10, № 1, 2026) та «Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин» (вип. 56, ч. 2, 2025); дати включення зазначених видань до Переліку за спеціальністю 126 передують датам виходу відповідних статей. Після уточнення цифрового ідентифікатора однієї зі статей (див. зауваження 10) кількість і рівень публікацій відповідають вимогам пунктів 8 і 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Практична цінність положень, результатів та висновків дисертаційної роботи. Розроблені здобувачем Тисленком О.Б. моделі та алгоритми доведені до рівня структурованих програмно-апаратних рішень, які після натурної верифікації можуть бути використані у системах технічного моніторингу будівель. Практичне спрямування роботи простежується через побудову інформаційної платформи, яка об’єднує сенсорні пристрої, засоби передавання та первинної обробки даних, аналітичні модулі, хмарні компоненти й засоби візуалізації.

Важливим прикладним результатом є програмно-апаратна модель інтелектуального супроводу будівельних об’єктів, у якій аналітичні, прогнозні та візуалізаційні модулі функціонують як єдина система підтримки прийняття рішень. Здобувачем Тисленком О.Б. також запропоновано концептуально-архітектурну модель інформаційної платформи діагностичного аналізу, що забезпечує збір, оброблення та інтерпретацію моніторингових даних. Практично важливим є те, що така архітектура передбачає взаємодію IoT-сенсорів, SCADA-компонентів, нейромережевих модулів і цифрових двійників, що розширює можливості безперервного контролю та прогнозного оцінювання стану об’єкта.

Окрему прикладну цінність мають розроблені засоби раннього виявлення критичних станів, класифікації технічного стану та прогнозування деградаційних

процесів. CNN-LSTM-Risk модель може бути використана як обчислювальне ядро для автоматизованого аналізу просторово-часових даних, а запропонований механізм адаптивного оновлення параметрів дозволяє враховувати зміну експлуатаційних умов у процесі функціонування системи. Це дає можливість переходу від періодичного контролю до безперервного прогнозно-орієнтованого моніторингу. Практичне значення має і запропонована мультифакторна модель ризику, оскільки вона дозволяє кількісно оцінювати рівень технічної безпеки в умовах неповноти та неоднорідності моніторингових даних. У поєднанні з цифровим двійником та інформаційно-аналітичними модулями така модель може використовуватися для підтримки рішень щодо необхідності додаткового обстеження, технічного втручання або зміни режимів експлуатації об’єкта. Практична спрямованість дисертації підтверджується і тим, що розроблені підходи орієнтовані на модернізацію існуючих систем технічного моніторингу шляхом інтеграції сенсорних потоків, цифрових моделей та інтелектуального аналізу в єдине середовище. У роботі експериментальна реалізація на синтетичних даних імітаційної моделі використовується для перевірки здатності запропонованої платформи виявляти дефекти, оцінювати ризики та прогнозувати залишковий ресурс конструкцій, що надає одержаним результатам не лише теоретичного, а й прикладного значення. Оцінюючи практичну складову слід відзначити, що її основна цінність полягає у доведенні концептуальних і модельних положень до рівня інтегрованої цифрової системи, здатної забезпечувати автоматизовану діагностику, прогнозування та інформаційну підтримку рішень щодо технічного стану будівель.

Практичну спрямованість роботи засвідчують також довідки про впровадження результатів дослідження у діяльність ТОВ «Марстон-груп» (№ 14-1 від 21.01.2026), ТОВ «Українська інвестиційно-інжинірингова компанія» (№ 144-н від 18.02.2026) та ТОВ «Спецбудпроект» (№ 16/1 від 11.03.2026), наведені в додатку Б.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації. Загальна позитивна оцінка дисертаційної роботи не виключає наявності окремих положень, які можуть бути предметом уточнення або подальшого розвитку. Висловлені нижче зауваження стосуються повноти представлення окремих результатів, оформлення супровідних матеріалів та меж інтерпретації одержаних показників.

1. На рисунку 1.8 «Функціональна архітектура інтеграції цифрового тригера у систему обробки конструктивних сигналів» (с. 61) зворотний зв’язок між блоком цифрового тригера та сенсорно-аналітичним контуром позначено пунктирною лінією, однак його характер на схемі не конкретизовано. Доцільно було б підписати, які саме дії ініціює цей зв’язок (повторний запуск циклу моніторингу, зміна порогового значення чи частоти опитування датчиків). Зауваження стосується лише графічного подання запропонованої архітектури.

2. У таблиці 1.7 «Частота спрацьовування цифрового тригера за різних порогових значень індикатора зниження жорсткості» (с. 62) показано, що за порога D = 0,05 частка хибних спрацювань становить 41,5 %, а за порога τ_{95} = 0,086 вона знижується до 5,0 %, проте чутливість для сценарію C1 зменшується з 98,5 % до 65,0 %. Доцільно було б коротко обґрунтувати вибір робочого порогу з урахуванням компромісу між чутливістю та часткою хибних спрацювань і окремо наголосити, що наведені значення отримано на синтетичних даних.

3. При формуванні інтегрального коефіцієнта структурної функціональності за формулою (2.3) на с. 72 вагові коефіцієнти Wi для розглянутої моделі прийнято за частками енергії деформації першої форми коливань. На нашу думку, виклад виграв би від рекомендацій щодо визначення Wi для інших типів конструкцій (рамних, стінових, змішаних), де розподіл енергії деформації між елементами може суттєво відрізнятися. Це полегшило б практичне застосування формули та підвищило відтворюваність розрахункової процедури.

4. На рисунку 2.23 «Архітектура цифрового модуля оцінювання експлуатаційного ризику» (с. 133) і в пов’язаній з ним таблиці 2.12 «Структура цифрового модуля оцінювання експлуатаційного ризику» (с. 134) достатньо повно показано функціональні компоненти системи. Водночас доцільно було б уніфікувати назви окремих блоків на рисунку та в таблиці, щоб відповідність між графічною архітектурою і табличним описом її модулів простежувалася без додаткового зіставлення. Зокрема, на рисунку використано назви «Математична обробка», «Інтегральні індекси», «Зворотний зв’язок», а в таблиці — «Модуль попередньої обробки», «Аналітичний модуль оцінювання ризику», «Модуль адаптивного самонавчання».

5. На рисунку 3.8 «Логіка функціонування програмно-апаратної моделі інтелектуального супроводу об’єктів і формування єдиного інформаційно-аналітичного середовища» (с. 185) представлено послідовність взаємодії сенсорного, нейромережевого та Digital Twin-компонентів. Для кращої наочності

доцільно було б окремо позначити етапи, на яких здійснюються навчання, валідація та тестування нейромережевих моделей, оскільки ці процедури описані в тексті безпосередньо перед рисунком (с. 183–184), але в самій схемі їх роль може бути сприйнята менш виразно.

6. Кількісні результати експериментальної перевірки (точність класифікації технічного стану 0,856 ± 0,001, macro-F1 0,799 ± 0,002, повнота виявлення аварійного стану 0,914 ± 0,011, похибка прогнозу залишкового ресурсу RMSE 0,73 ± 0,01 року) отримано на синтетичних даних імітаційної моделі; натурної верифікації не проводилося, що здобувач зазначає прямо. Відповідно, наведені показники характеризують спроможність запропонованої моделі в контрольованих умовах обчислювального експерименту і не можуть розглядатися як експлуатаційні характеристики системи на реальних об’єктах. Доцільно було б передбачити натурну верифікацію розроблених моделей на реальному об’єкті з повторним навчанням нейромережевого модуля та калібруванням ризик-аналітичного ядра за результатами обстеження.

7. У довідках про впровадження (додаток Б) наведено кількісні показники ефекту від використання результатів роботи (зростання точності діагностики, скорочення часу виявлення дефектів, зниження експлуатаційних витрат). Водночас у самій дисертації автор коректно зазначає, що кількісні результати одержано імітаційним моделюванням на синтетичних даних, а натурна верифікація є напрямом подальших досліджень. Для уникнення різночитань доцільно було б узгодити формулювання довідок зі змістом роботи, зокрема уточнити, які саме результати використано на підприємствах і на якій підставі визначено наведені показники.

8. Окремі формулювання наукової новизни у вступі (зокрема щодо підвищення достовірності прогнозування завдяки методу контекстно-адаптивного оновлення параметрів і підвищення точності оцінювання залишкового ресурсу) сформульовано дещо ширше, ніж це підтверджують результати абляційного експерименту, наведені самим автором у розділі 4 та загальних висновках. Позитивно, що здобувач відкрито обговорює ці результати; разом з тим доцільно було б узгодити формулювання новизни з отриманими даними, наголосивши на внеску методу у стійкість процесу навчання та на ранжувальному характері оцінки залишкового ресурсу.

9. У положеннях наукової новизни та особистого внеску згадано гібридні архітектури з використанням GRU і Transformer, тоді як в експериментальній

частині роботи досліджуються переважно CNN-, LSTM- та CNN-LSTM-моделі. Доцільно було б уточнити, що зазначені архітектури розглянуто на рівні аналітичного огляду й обґрунтування вибору, або доповнити роботу їх порівняльним дослідженням.

10. У переліку опублікованих праць (додаток А) для статті «Формування програмного середовища для моделювання багаторівневих нейронних структур» (Transfer of Innovative Technologies, 2025, т. 9, № 1) наведено цифровий ідентифікатор, який на момент рецензування не резолвиться, а сторінки не зазначено; сама стаття наявна в архіві видання. Оскільки пункт 8 Порядку пов’язує зарахування статті з наявністю активного цифрового ідентифікатора, доцільно уточнити DOI в редакції видання та навести повні вихідні дані статті. Зауваження має технічний характер і може бути усунене в робочому порядку.

11. У тексті дисертації трапляються окремі редакційні неточності: порушено нумерацію пунктів загальних висновків, у висновках наявні посилання на підрозділи 1.4, 3.4 і 4.5, яких у структурі роботи немає; кількість тез доповідей і конференцій у розділах «Особистий внесок здобувача» та «Апробація результатів дисертації» не збігається з переліком опублікованих праць; зокрема у вступі зазначено дев’ять тез доповідей і п’ять наукових заходів, тоді як у переліку опублікованих праць після анотації та в додатку А наведено вісім тез, оприлюднених на восьми конференціях, — ці числа у вступі потребують виправлення; підзаголовок переліку праць «статті у наукових фахових виданнях України, які індексуються в міжнародних наукометричних базах» доцільно уточнити відповідно до фактичного статусу видань; у додатку В повторюється нумерація сторінок, а в лістингу програмного коду ключові слова мови Python набрано з великої літери внаслідок автозаміни; у переліку публікацій не зазначено особистий внесок здобувача у працях, виконаних у співавторстві. Зазначені неточності не впливають на зміст отриманих результатів і можуть бути легко усунені.

Наведені зауваження мають уточнювальний і рекомендаційний характер, стосуються переважно способу представлення окремих результатів та можливостей додаткової деталізації авторських моделей і не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи здобувача Тисленка О.Б.

Дотримання академічної доброчесності. Текст дисертації, список використаних джерел і перелік опублікованих праць опрацьовано на предмет

дотримання академічної доброчесності. Усі 123 позиції списку використаних джерел цитуються в тексті, бібліографічні описи відповідають зазначеним у них джерелам, а запозичені ідеї, результати й тексти інших авторів супроводжуються посиланнями. Кількісні показники розділу 4 наведено із зазначенням умов їх одержання (імітаційне моделювання на синтетичних даних), а програмний код і вихідні дані вміщено в додатку В, що забезпечує відтворюваність результатів. У межах проведеного ознайомлення ознак академічного плагіату, фабрикації або фальсифікації результатів не виявлено. Висновок щодо текстових запозичень за результатами перевірки спеціалізованими програмними засобами належить до компетенції уповноваженого підрозділу університету.

Висновок про відповідність роботи встановленим вимогам. Дисертаційна робота здобувача Тисленка Олександра Борисовича на тему «Концептуально-структурне моделювання та реалізація інтелектуальних систем моніторингу технічної стійкості будівель» є завершеною самостійною науковою працею, у якій представлено теоретично обґрунтовані та практично орієнтовані результати щодо побудови інтелектуальних інформаційних систем моніторингу складних технічних об’єктів. Зміст роботи відповідає поставленій меті та визначеним завданням, а послідовність їх розв’язання забезпечує цілісність сформованого концептуального, модельно-аналітичного, алгоритмічного та програмно-апаратного базису. Одержані здобувачем Тисленком О.Б. результати характеризуються науковою новизною, належним рівнем достовірності й обґрунтованості та мають теоретичне і практичне значення. Наукові положення роботи отримали розвиток у запропонованій багаторівневій архітектурі інтелектуального моніторингу, моделях оцінювання і прогнозування технічного стану, засобах інтеграції різнорідних інформаційних потоків та програмно-апаратній реалізації розроблених рішень. Основні результати дисертації належним чином відображені в наукових публікаціях здобувача Тисленка О.Б. та пройшли апробацію, а їх зміст відповідає проблематиці спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології».

Зазначені зауваження можуть бути усунені в робочому порядку і не змінюють загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи. За змістом, структурою, рівнем виконання, характером одержаних наукових результатів та повнотою їх оприлюднення дисертаційна робота здобувача Тисленка Олександра Борисовича «Концептуально-структурне моделювання та реалізація інтелектуальних систем моніторингу технічної стійкості будівель» відповідає встановленим вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а здобувач Тисленко Олександр

Борисович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології».

РЕЦЕНЗЕНТ Христина ЧУПРИНА

Кандидат технічних наук, професор,
професор кафедри менеджменту
в будівництві КНУБА

«Підпис к.т.н.,професора Чуприни Х.М. засвідчую»
Вчений секретар Вченої ради
Київського національного
університету будівництва і архітектури
кандидат технічних наук, доцент Микола КЛИМЕНКО