Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії **Олександр ТИСЛЕНКО**, 1987 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2009 році Національний університет біоресурсів і природокористування за спеціальністю Механізація сільського господарства, виконав акредитовану освітньо-наукову програму 126 «Інформаційні системи та технології».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Київського національного університету будівництва і архітектури Міністерства освіти та науки України, м. Київ від «02» жовтня 2026 року № 213/52-14/90/26, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради	– Євгенія БОРОДАВКИ, доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри інформаційних систем та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури
Рецензентів	– Тетяни ГОНЧАРЕНКО, доктора технічних наук, професора, завідувачки кафедри інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури
	– Христини ЧУПРИНИ, кандидата технічних наук, професора, професора кафедри менеджменту в будівництві Київського національного університету будівництва і архітектури
Офіційних опонентів	– Романа ТРАЧА, доктора технічних наук, професора, професора кафедри промислового, цивільного будівництва ім. Є.М. Бабича Національного університету водного господарства та природокористування
	– Юрія АНДРАШКА, кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри системного аналізу та теорії оптимізації Ужгородського університету

на засіданні «15» листопада 2026 року ухвалила рішення про присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 «Інформаційні технології» Олександру ТИСЛЕНКУ на підставі публічного захисту дисертації «Концептуально-структурне моделювання та реалізація інтелектуальних систем моніторингу технічної стійкості будівель» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології».

Дисертацію виконано в Київському національному університеті архітектури і будівництва Міністерства освіти та науки України, м. Київ.

Наукові керівники: Олександр ТЕРЕНТЬЄВ, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформаційних систем та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури та Євгеній ГОРБАТЮК, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри будівельних машин Київського національного університету будівництва і архітектури.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Дисертація є актуальною і завершеною кваліфікаційною науковою працею, виконаною особисто автором. Результати дисертаційної роботи спрямовані на

вирішення важливого наукового завдання формування концептуально-структурних засад, методичних підходів та інтелектуального інструментарію побудови систем моніторингу технічної стійкості будівель. Запропоновані рішення забезпечують інтеграцію сенсорних технологій, математичного моделювання та методів штучного інтелекту для автоматизованого оцінювання технічного стану конструкцій, своєчасного виявлення дефектів і прогнозування ризиків.

Результати дисертаційної роботи формують сучасну науково-методичну основу для створення інтелектуальних інформаційних систем моніторингу технічної стійкості будівель. Розроблена багаторівнева архітектура цифрового моніторингу, що інтегрує сенсорні, аналітичні та управлінські компоненти, забезпечує комплексне опрацювання експлуатаційних даних, адаптивне оцінювання стану конструкцій і прогнозування їхнього залишкового ресурсу з урахуванням змін умов експлуатації.

Запропоновані у дисертації математичні моделі, методи прогнозної діагностики та програмно-апаратні рішення дозволяють автоматизувати процеси ідентифікації пошкоджень, оцінювання технічних ризиків і визначення критичних станів будівельних конструкцій. Використання нейромережевих технологій, цифрових двійників та ймовірнісного моделювання сприяє підвищенню достовірності діагностичних оцінок, своєчасному виявленню потенційних загроз і забезпеченню надійності та безпеки експлуатації будівельних об’єктів.

Дисертація написана державною мовою та відповідає вимогам пункту 6 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 року №44 (зі змінами).

Здобувач має 15 наукових публікацій за темою дисертації: 7 статей, із них 4 – у наукових фахових виданнях України категорії «Б»; 8 тез наукових доповідей в збірниках матеріалів міжнародних конференцій:

Статті у наукових періодичних виданнях, які індексуються в міжнародних наукометричних базах:

1. Тисленко О.Б., Биков С. В. Аналітичні та діагностичні блоки контролю в цифровому середовищі оцінки структурної надійності. *Управління розвитком складних систем*. 2025. № 64. С. 259–266. DOI: https://doi.org/10.32347/2412-9933.2025.64.259-266

2. Тисленко О.Б. Формування програмного середовища для моделювання багаторівневих нейронних структур. *Transfer of Innovative Technologies*. 2025. Т. 9, № 1. DOI: https://doi.org/10.32347/tit.2025.9.9.01.02

3. Тисленко О.Б. Розробка програмно-апаратної моделі для інтелектуальної підтримки об'єктів. *Transfer of Innovative Technologies*. 2026. Т. 10, № 1. DOI: https://doi.org/10.32347/tit.2026.10.01.08

4. Тисленко О. Б., Биков С. В., Катін О. І. Система організації та функціонування механізмів забезпечення експлуатаційної безпеки будівель. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2025. Вип. 56, ч. 2. С. 91–104. DOI: https://doi.org/10.32347/2707-501x.2025.56(2).91-104

Статті в інших наукових виданнях, які індексуються в міжнародних наукометричних базах:

5. Terentyev O. O., Gorbatyuk Ie. V., Tyslenko O. B., Bykov S. V. Methods of damage to the information system of building technical condition diagnostics. *Modern engineering and innovative technologies*. 2024. Issue 35, part 2. P. 35–44. DOI: https://doi.org/10.30890/2567-5273.2024-35-00-049

6. Terentyev O. O., Gorbatyuk Ie. V., Tyslenko O. B., Bykov S. V. Program and technical complex of implementation of the information system of diagnostics of the technical condition of buildings. *SWorldJournal.* 2025. Issue 30, part 1. P. 82–96. DOI: https://doi.org/10.30888/2663-5712.2025-30-01-004

7. Terentyev O. O., Gorbatyuk Ie. V., Tyslenko O. B., Bykov S. V. Creation of information methods in the diagnosis of industrial buildings. *Modern engineering and innovative technologies*. 2025. Issue 38, part 1. P. 146–151. DOI: https://doi.org/10.30890/2567-5273.2025-38-01-030

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації (тези доповідей на конференціях):

8. Gorbatyuk Ie., Terentyev O., Tyslenko O., Zubrij I. Modeling of reliability of foundation structures. *Importance of Soft Skills for Life and Scientific Success*: Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Internet Conference, FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine, March 7-8, 2024, P. 7-8.

9. Горбатюк Є.В., Тисленко О.Б., Зубрій І.М. Методологічні і критеріальні основи дослідження функціонування інженерних комплексів при створенні цільових об'єктів будіндустрії. *International scientific conference "Organization of scientific research in modern conditions '2024*" No 23 on March 21, 2024. Seattle, Washington, USA., P. 46-51. https://doi.org/10.30888/2709-2267.2024-23-00-017.

10. Терентьєв О.О., Горбатюк Є.В., Тисленко О.Б., Зубрій І.М. Building an information model of determining the location of mobile objects. *Promising scientific researches of Eurasian scholars, 2024*. Proceedings of International scientific conference (September 21, 2024). Seattle, Washington, USA. № 26. P. 41–44. https://doi.org/10.30888/2709-2267.2024-26-00-008

11. Terentyev O.O., Gorbatyuk Ie.V., Tyslenko O.B., Bykov S.V. Methods of diagnosing deformations of building structures. *International scientific conference "Technique and technology of the future, 2024"* No 35 on October 20, 2024. Karlsruhe, Germany. P. 36-40. https://doi.org/10.30890/2709-1783.2024-35-00-027. URL: https://www.proconference.org/index.php/gec/issue/view/gec35-00.

12. Терентьєв О.О., Горбатюк Є.В., Тисленко О.Б., Биков В.С. Інтегрована модель оцінки надійності рішень для діагностики будівель. Proceedings of the 6th International scientific and practical conference *"Scientific achievements of contemporary society"*. Cognum Publishing House. London, United Kingdom. 2025. P. 280-286. URL: https://sci-conf.com.ua/vi-mizhnarodnanaukovo-praktichna-konferentsiya-scientific-achievements-of-contemporarysociety-10-12-01-2025-london-velikobritaniya-arhiv/.

13. Терентьєв О.О., Горбатюк Є.В., Тисленко О.Б., Биков В.С. Інформаційна технологія управління життєвим циклом будівельних конструкцій і споруд. *Modernization of today's science: experience and trends: collection of scientific papers «SCIENTIA»* with Proceedings of the VII International Scientific and Theoretical

Conference, January 24, 2025. Singapore, Republic of Singapore: International Center of Scientific Research. P. 192-195. https://doi.org/10.36074/scientia-24.01.2025.

14. Терентьєв О.О., Горбатюк Є.В., Тисленко О.Б., Биков В.С. Моделювання загроз безпеки та вразливості у віртуальній мережевій системі. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference "*Science in the modern world: innovations and challenges*". Perfect Publishing. Toronto, Canada. 2025. P. 169-173. URL: https://sci-conf.com.ua/v-mizhnarodna-naukovopraktichna-konferentsiya-science-in-the-modern-world-innovations-andchallenges-23-25-01-2025-toronto-kanada-arhiv/.

15. Terentyev O.O., Gorbatyuk Ie.V., Tyslenko O.B., Bykov V.S. Creating a model of mobile location. International scientific conference *"Organization of scientific research in modern conditions, 2024"* No 30 on March 21, 2025. Seattle, Washington, USA. P. 25-28. https://doi.org/10.30888/2709-2267.2025-30-00-003.

Повнота викладення основних наукових результатів, висновків, рекомендацій та положень дисертаційного дослідження відповідає вимогам, що пред'являються до дисертаційних робіт на здобуття ступеня доктора філософії.

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти) та висловили зауваження:

Голова ради – доктор технічних наук, професор БОРОДАВКА Євгеній Володимирович, завідувач кафедри інформаційних систем та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури, без зауважень.

Рецензент – доктор технічних наук, професор, ГОНЧАРЕНКО Тетяна Андріївна, завідувач кафедри інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури, надала позитивний відгук із зауваженнями:

1. На рис. 4.11 «Авторська CNN-LSTM-Risk архітектура кількісного аналізу комплексної безпеки будівель» (с. 188) представлено одну з ключових авторських розробок дисертації. Водночас графічне подання архітектури доцільно було б доповнити чіткішим візуальним розмежуванням вхідного масиву даних, проміжних результатів CNN- і LSTM-блоків та ризик-аналітичного сегмента. Таке уточнення полегшило б сприйняття послідовності трансформації даних і місця інтегрального профілю ризику RtR_tRt у загальній структурі моделі.

2. У підрозділі 4.3 «Методи та алгоритми навчання CNN-LSTM-Risk моделі» (с. 190–198) математична формалізація процесу навчання містить систему взаємопов'язаних залежностей і параметрів моделі. Доцільним видається після відповідного блоку формул додатково подати компактну таблицю з узагальненням основних гіперпараметрів, їх функціонального призначення та меж налаштування. Це зробило б алгоритм навчання більш наочним для практичного відтворення без необхідності змінювати запропонований автором математичний апарат.

3. У підрозділі 4.4 «Метод розпізнавання та класифікації технічного стану будівель на основі CNN-LSTM-Risk моделі» (с. 199–209) значну увагу приділено класифікації станів у просторі Latent Safety Space. Для посилення наочності викладення доцільно було б доповнити відповідні рисунки цього підрозділу єдиною уніфікованою легендою класів технічного стану та чіткіше позначити

межі переходу між безпечними, передкритичними і критичними областями. Зауваження стосується передусім способу графічного представлення отриманих результатів і не ставить під сумнів запропонований автором метод класифікації.

4. У роботі представлено значний графічний матеріал – 57 рисунків та 29 таблиць, що загалом позитивно характеризує рівень візуального й аналітичного опрацювання результатів. Водночас окремі схеми, особливо у третьому та четвертому розділах, відрізняються за принципами графічного оформлення і деталізацією інформаційних зв'язків. Доцільною була б додаткова уніфікація умовних позначень, типів стрілок, назв інформаційних потоків і рівнів архітектури на рисунках, пов'язаних із програмно-апаратною моделлю та CNN-LSTM-Risk архітектурою. Це зауваження має виключно редакційно-графічний характер.

5. Певної редакційної уваги потребує бібліографічний апарат дисертації. У тексті роботи використано посилання на джерело [166], однак відповідна позиція не наведена у списку використаних джерел, хоча заявлений бібліографічний список охоплює 196 найменувань. Зазначену технічну невідповідність доцільно усунути шляхом внесення відсутнього бібліографічного опису або виправлення номера внутрішньотекстового посилання. Це не стосується змістової частини та наукових результатів дисертації, однак потребує коригування для забезпечення належної точності оформлення бібліографічних посилань.

Рецензент – кандидат технічних наук, професор ЧУПРИНА Христина Миколаївна, професор кафедри менеджменту в будівництві Київського національного університету будівництва і архітектури, надала позитивний відгук із зауваженнями:

1. Щодо рисунка 1.8 (с. 57). На рисунку «Функціональна архітектура інтеграції цифрового тригера у систему обробки конструктивних сигналів» доцільно конкретизувати характер зворотного зв'язку між блоком реагування та сенсорно-аналітичним контуром, що унаочнило б механізм повторного запуску циклу моніторингу після спрацювання тригера.

2. Щодо таблиці 1.7 (с. 58). Якісні оцінки «висока», «середня», «низька» у порівняльній характеристиці цифрових тригерів доцільно доповнити коротким поясненням критеріїв визначення рівня чутливості, адаптивності та частоти хибних спрацювань, що підвищило б однозначність інтерпретації порівняння.

3. Щодо формули (2.3) (с. 67). При формуванні інтегрального коефіцієнта структурної функціональності виклад виграв би від конкретизації рекомендованої процедури визначення й нормування вагових коефіцієнтів для різних типів конструкцій, що підвищило б відтворюваність розрахунку.

4. Щодо рисунка 2.19 і таблиці 2.5 (с. 108). У графічній та табличній структурах цифрового модуля оцінювання експлуатаційного ризику доцільно уніфікувати назви окремих блоків, щоб відповідність між архітектурою та її табличним описом простежувалася без додаткового зіставлення.

5. Щодо рисунка 3.8 (с. 152). У логіці функціонування програмно-апаратної моделі інтелектуального супроводу доцільно окремо позначити етапи навчання, валідації та тестування нейромережевих моделей, оскільки в тексті вони описані, але на схемі їх роль сприймається менш виразно.

6. Щодо експериментальної частини. Робота виграла б від чіткішої експлікації емпіричної бази: походження, обсягу та репрезентативності

навчальної вибірки для CNN-LSTM-Risk моделі, способу її поділу на навчальну, валідаційну й тестову підмножини та застосованих заходів запобігання перенавчанню.

7. Щодо метрик класифікації. З огляду на природну незбалансованість класів критичних (передаварійних) станів доцільно обґрунтувати вибір метрик оцінювання якості класифікації та прокоментувати доцільність застосування метрик, стійких до незбалансованості (F1-міра, PR-AUC), а також інтерпретацію матриці помилок у частині можливого «пропуску» аварійного класу.

8. Щодо відповідності спеціальності 126. Оскільки окремі складові апарату (скінченно-елементний аналіз, варіаційні методи) тяжіють до суміжної інженерної проблематики, під час захисту доцільно чіткіше акцентувати саме інформаційно-технологічний внесок – авторські моделі, архітектури та алгоритми оброблення даних, – який визначає відповідність роботи спеціальності 126.

Офіційний опонент – доктор технічних наук, професор ТРАЧ Роман Володимирович, професор кафедри промислового, цивільного будівництва ім. Є.М. Бабича Національного університету водного господарства та природокористування, надав позитивний відгук із зауваженнями:

1. У таблиці 4.5, стор. 29, «Результати оцінювання якості класифікації» наведено порівняння байєсівської моделі, MLP, LSTM та запропонованої CNN-LSTM-Risk моделі за показниками Accuracy, Precision, Recall і F1-score. Для більш повного представлення порівняльного експерименту доцільно було б додатково зазначити безпосередньо в таблиці або примітці до неї однакові вихідні умови тестування моделей. Це полегшило б сприйняття наведених значень як результатів єдиного порівняльного експерименту.

2. Формули (4.28)-(4.30) на стор. 210 використовуються для визначення Precision, Recall та F1-score і супроводжуються поясненням показників TP, FP та FN. Водночас для повноти представлення системи метрик доцільно було бу цьому самому фрагменті окремо навести позначення TN, яке використовується при визначенні Ассигасу. Таке доповнення мало б суто уточнювальний характер і забезпечило б повну термінологічну узгодженість блоку оцінювання якості класифікації.

3. У рисунку 4.11 на стор. 188 «Авторська CNN-LSTM-Risk архітектура кількісного аналізу комплексної безпеки будівель» інтегральний профіль ризику Rt включено до загальної архітектури моделі як один із ключових інформаційних компонентів. З огляду на його подальше використання у процедурі адаптивного навчання, на схемі можна було б додатково позначити напрям повторного надходження оновленого ризикового профілю до відповідного контуру моделі. Це надало б графічному представленню більш виразного циклічного характеру.

4. Представлена у роботі CNN-LSTM-Risk архітектура на рисунку 4.11, стор. 188 передбачає інтеграцію сенсорних даних, результатів BIM/Digital Twin-моделювання, просторових характеристик дефектів та ризик-аналітичних показників. Для підвищення самодостатності рисунка доцільним видається візуально розмежувати дані, що надходять безпосередньо від фізичного об'єкта, та інформацію, сформовану в результаті попереднього цифрового або аналітичного опрацювання. Це полегшило б простеження походження окремих груп ознак.

5. На стор. 43-44 до рисунку 1.3 «Структурно-функціональна архітектура системи забезпечення експлуатаційної безпеки будівель» використано

словосполучення «аналіз конструкційного стану». Доцільним було б уніфікувати зазначене формулювання з термінологією, що переважає в дисертаційній роботі, зокрема використовувати поняття «аналіз технічного стану конструкцій». Таке уточнення має редакційно-термінологічний характер і сприятиме однозначності понятійного апарату роботи.

6. На стор. 37 дисертації після таблиці 1.1 «Понятійно-організаційна структура технічного моніторингу» наведено формалізоване представлення структури інформаційної системи M=[R,O,TI,A,D), яке за змістом виконує функцію окремої математичної залежності, однак не оформлене як формула: відсутня відповідна нумерація, а сам вираз не вирівняно по центру сторінки. Доцільно привести зазначене представлення у відповідність до прийнятого в дисертації стилю оформлення формульного матеріалу, що забезпечить структурну та редакційну однорідність математичного апарату роботи. Зазначене зауваження мас виключно технічний характер і не стосується змістової обґрунтованості запропонованої автором формалізації.

7. На стор. 111 у тексті, що передує таблиці 2.6 «Класифікація факторів ризику за ступенем впливу та джерелом формування», допущено невідповідність у нумерації: автор посилається на «нижче наведену таблицю 2.5», тоді як фактично відповідний матеріал представлено в таблиці 2.6. Зазначена неточність має виключно редакційно-технічний характер, проте потребує виправлення для забезпечення узгодженості внутрішніх посилань і нумерації табличного матеріалу дисертації.

Офіційний опонент – кандидат технічних наук, доцент АНДРАШКО Юрій Васильович, доцент кафедри системного аналізу та теорії оптимізації Ужгородського університету, надав позитивний відгук із зауваженнями:

1. Ключовим елементом заявленої новизни є механізм контекстно-адаптивного оновлення параметрів моделі, поданий формулами (3.8)–(3.10) (с. 130–131). Контекстний коефіцієнт адаптації α(Ct) визначено як сигмоїдну згортку вагових коефіцієнтів β0, …, β4, а модифіковану функцію втрат – через коефіцієнти вагомості λ1, λ2, λ3. Проте процедуру ідентифікації цих коефіцієнтів у роботі не наведено: не визначено, чи встановлюються вони експертно, чи оптимізуються разом із параметрами мережі, не вказано їх орієнтовних значень і не досліджено чутливості результату до їх вибору. Оскільки саме цей механізм відрізняє запропоновану архітектуру від відомих гібридних CNN-LSTM-рішень із self-attention, обґрунтування способу визначення β та λ істотно посилило б доказову базу авторського внеску.

2. У формулі (3.7) (с. 129–130) гібридну архітектуру подано як множину H={S,P,N,F,R,D,A}, що відображає її складові, але не формалізує послідовність інформаційної взаємодії та зворотний зв'язок, реалізований контуром Adaptive Online Learning. Розширення формалізації відповідними зв'язками повніше відобразило б адаптивний і циклічний характер системи.

3. На рис. 2.20 (с. 110) представлено розгалуження сценарних маршрутів залежно від набору вхідних факторів, проте в поясненні наведено лише окремі приклади сценаріїв. Доцільно чіткіше визначити принцип вибору маршруту при одночасній активації кількох факторів.

4. На рис. 2.5 (с. 70) структура має переважно лінійну послідовність проходження даних, тоді як у тексті наголошено на автоматизованому

коригуванні експлуатаційних режимів та ініціюванні процедур технічного реагування. Відображення зворотного контуру повніше розкрило б циклічний характер обстеження, заявлений у назві рисунка.

5. На рис. 2.3 (с. 65) доцільно виразніше розмежувати групи вхідних параметрів, проміжні розрахункові характеристики та кінцеві показники оцінювання, що спростило б простеження послідовності параметричної оцінки.

6. У таблиці 3.5 (с. 142) для гібридної архітектури CNN+LSTM зазначено «оптимальне поєднання просторових і часових ознак», хоча критеріїв такої оцінки в таблиці не наведено. Формулювання доцільно конкретизувати або доповнити критерієм.

7. У роботі наявні окремі помилки верстання, пов'язані з нумерацією ілюстративного матеріалу та сторінок. Порушено наскрізну нумерацію таблиць і рисунків: на с. 111 у тексті йдеться про «таблицю 2.5», тоді як сама таблиця підписана «Таблиця 2.6»; на с. 142 у тексті вказано «рисунок 3.5», а підпис під ним на с. 143 – «Рис. 3.6». Також є розходження фактичної нумерації та нумерації у змісті: загальні висновки – с. 212 замість 214, список використаних джерел – с. 215 замість 217, додатки – с. 246 замість 248.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» немає членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує **Олександру ТИСЛЕНКУ** ступінь доктора філософії в галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології».

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради _____ Євгеній БОРОДАВКА

Підпис Бородавки Є.В. засвідчую

Вчений секретар Вченої ради
Київського національного університету
будівництва і архітектури _____ Микола КЛИМЕНКО