ВИСНОВОК
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

на тему: «Концептуально-структурне моделювання та реалізація інтелектуальних систем моніторингу технічної стійкості будівель» здобувача Тисленка Олександра Борисовича
з галузі знань 12 – Інформаційні технології,
за спеціальністю 126 – Інформаційні системи та технології

1. **Актуальність теми** дисертаційного дослідження Тисленка Олександра Борисовича обумовлюється зростаючою потребою у впровадженні інтелектуальних систем технічного контролю, здатних забезпечувати безперервне спостереження та прогнозування стану будівельних об'єктів підвищеної небезпеки. У сучасних умовах традиційні підходи до діагностики вже не відповідають вимогам експлуатаційного середовища, де ключового значення набувають оперативність отримання даних, точність визначення дефектів та гнучкість алгоритмів оцінювання. Використання штучного інтелекту, машинного навчання та нейромережевих технологій відкриває можливості якісної цифрової трансформації процесів моніторингу технічної стійкості споруд. Запропоноване дослідження спрямоване на формування науково-методичних основ і прикладних рішень для створення комплексних ІТ-інструментів у будівельній галузі, що дозволить підвищити рівень техногенної безпеки, сприяти розвитку «розумних» об'єктів та забезпечити перехід до сталого цифрового управління життєвим циклом будівель.

2. **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження узгоджується з національними напрямами розвитку цифрового будівництва, інтелектуального управління об'єктами та впровадженням технологій штучного інтелекту у сферу експлуатаційної безпеки споруд,які накреслені:

- ✓ Законом України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 № 3038-VI (в поточній редакції,із змінами) - в частині відповідності змісту роботи нормативним вимогам щодо нагляду за будівельними об'єктами;
- ✓ Постановою Кабінету Міністрів України № 681 (23.06.2021) «Деякі питання забезпечення функціонування Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва» - в частині узгодження цифрової інформації про об'єкт будівництва, його технічну інвентаризацію – з нагальністю

впровадження та вдосконалення інтелектуальних систем моніторингу стану будівель.

Наукові положення, методичні підходи та результати дослідження інтегруються у тематику науково-дослідних робіт КНУБА, зокрема в межах виконання проєкту «Інтеграція сучасних інформаційних технологій для створення цифрових двійників міських об'єктів» (№ ДР 0123U100879), де розробка інтелектуальних систем моніторингу є одним із ключових напрямів. Дисертація відповідає паспорту спеціальності 126 – «Інформаційні системи та технології» та виконана на кафедрі інформаційних технологій проектування і прикладної математики факультету автоматизації та інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури, що забезпечує її відповідність науковим планам і дослідницьким завданням кафедри.

Дисертація містить наукові положення, нові науково обґрунтовані теоретичні результати проведених досліджень, які мають істотне значення для галузі знань 12 – Інформаційні технології.

3. **Наукова новизна одержаних результатів.** У дисертації одержані наступні наукові результати.

Удосконалено:

- концептуально-теоретичні засади побудови інтелектуальних систем моніторингу технічної стійкості будівель через формування багаторівневої інтеграції регуляторних, організаційних та ІТ-компонентів у єдине цифрове середовище. Формалізовано критичні індикатори і граничні стани, обґрунтовано адаптивні принципи самоналаштування та ризик-орієнтованої класифікації, визначено інтегровану базу даних як ядро системи.
- науково-методичні підходи до оцінювання технічного стану конструкцій на основі інтеграції математичних, статистичних, чисельних і гібридних методів у єдиному аналітичному контурі. Запропоновано багаторівневі моделі діагностики з урахуванням геометрії та умов експлуатації і розширено застосування МКЕ та варіаційних методів для підвищення достовірності оцінювання.
- методико-алгоритмічні підходи до прогнозування технічного стану конструкцій на основі сценарного та ризик-орієнтованого моделювання. Розширено математичний апарат оцінки ресурсу із використанням деградаційних функцій і ймовірнісних моделей, а також обґрунтовано байєсівське оновлення прогнозів для підвищення точності в умовах невизначеності.
-

Набули подальшого розвитку:

- теоретичні положення інтелектуалізації моніторингу технічної стійкості будівель як складних інформаційних систем із уточненням сутності безперервного цифрового моніторингу. Розширено інтеграцію сенсорних, аналітичних і управлінських модулів та сформовано передумови створення адаптивних систем нового покоління.
- методи побудови нейромережевих моделей для прогнозної діагностики з інтеграцією CNN, RNN, LSTM, GRU і трансформерів як єдиного інструментарію аналізу. Розширено моделювання нелінійних деградаційних процесів із використанням self-attention та підвищено ефективність навчання моделей в умовах шуму і неповних даних.
- прикладні підходи до реалізації інтелектуальних систем моніторингу у вигляді інтегрованих програмно-апаратних платформ. Розширено функціональність за рахунок поєднання сенсорних даних, цифрових двійників і експлуатаційної інформації, а також посилено адаптивність і ефективність виявлення критичних станів.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації. Дисертаційну роботу присвячено вирішенню завдання науково-методичного обґрунтування та побудови інтелектуальних систем моніторингу технічної стійкості будівель на основі сучасних інформаційних технологій.

Теоретична цінність дисертаційної роботи Тисленка О.Б. полягає у суттєвому поглибленні науково-методичних засад спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» через формування комплексної концепції інтелектуалізації процесів моніторингу технічної стійкості будівельних об’єктів. Раціонально інтегровано методи штучного інтелекту, глибинного навчання, аналітики даних та хмарних технологій у багаторівневу архітектуру цифрового спостереження, що формує нову когнітивно-аналітичну парадигму управління технічним станом конструкцій. Обґрунтовано принципи інтеграції сенсорних, аналітичних та управлінських модулів у єдине цифрове середовище моніторингу, а також сформовано класифікацію інформаційних потоків, типів даних і алгоритмів для оперативного виявлення ризиків та дефектів. Удосконалено понятійно-категоріальний апарат технічного моніторингу з урахуванням специфіки інформаційних систем і технологій, що створює методологічну основу для подальшої розробки інтелектуальної діагностики будівельних об’єктів.

У дисертаційній роботі розроблено комплекс методів математичної, статистичної та ймовірнісної оцінки технічного стану будівельних конструкцій на основі сенсорного моніторингу, що забезпечує кількісне

визначення залишкового ресурсу та прогнозування деградаційних процесів. Запропоновано мультифакторні моделі аналізу ризиків і алгоритми ідентифікації потенційних дефектів із використанням методів машинного навчання, а також архітектуру глибинних нейронних мереж для прогнозної діагностики пошкоджень з урахуванням просторових, часових та динамічних параметрів конструкцій. Розроблені алгоритми навчання нейронних структур і методи інтеграції їх у цифрове середовище моніторингу забезпечують самонавчання системи та її адаптацію до змін експлуатаційних умов. Класифікація програмних інструментів і методика інтеграції багатошарового системного ядра в програмно-апаратне середовище забезпечують узгоджену роботу сенсорних, аналітичних і візуалізаційних модулів. Експериментальна апробація підтвердила ефективність платформи у виявленні дефектів, оцінюванні ризиків і прогнозуванні залишкового ресурсу, закладаючи методологічну основу для розвитку цифрових рішень у сфері технічної діагностики, безпеки та управління життєвим циклом будівельних об’єктів.

Практична цінність результатів дисертаційної роботи полягає у розробці моделей, методів та програмно-апаратних інструментів для інтеграції у системи технічного моніторингу та комплексної оцінки стану будівельних конструкцій. Запропонована платформа забезпечує узгоджену роботу сенсорних пристроїв, аналітичних модулів та моделей штучного інтелекту, що дозволяє здійснювати автоматизований контроль, ідентифікацію дефектів та прогнозування їх розвитку. Використання результатів дослідження в проектно-будівельних і девелоперських організаціях сприяє підвищенню безпеки, надійності та ефективності управління експлуатаційним станом споруд, а також створює методологічну основу для впровадження цифрових рішень у життєвий цикл будівельних об’єкті

Результати дослідження впроваджено в навчальний процес в межах дисциплін факультету автоматизації і інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури. Зокрема, в навчальні програми дисциплін:

– «Теорія алгоритмів» для магістрів спеціальності «Інформаційні системи та технології. Штучний інтелект. Когнітивні технології» (ІСТ-ШІКТм-23, ІСТм-23) кафедри управління проектів і кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики;

– «Інформаційні технології представлення обробки та розпізнавання зображень» для магістрів спеціальності «Інформаційні системи та технології» (ІСТм-23) кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики;

– «Прикладна теорія графів» для магістрів спеціальності «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (АКІТм-24) кафедри автоматизації технологічних процесів.

.

5. Використання результатів роботи. Результати дослідження впроваджено в навчальний процес в межах Київського національного університету будівництва і архітектури.

6. Особиста участь автора в отриманні наукових і практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі, є самостійною науковою працею, у якій висвітлено власні ідеї та розробки автора, що дали змогу вирішити поставленні завдання. Основні положення та результати дисертаційної роботи одержані автором особисто, що засвідчується 9 статтями у фахових виданнях категорії «Б» та 8 публікаціями апробативного характеру. При цитуванні інших авторів здійснено посилання на відповідні джерела.

Наукові керівники:

– доктор технічних наук, професор, декан ФАІТ, професор кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики Терентьєв Олександр Олександрович;

- кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри будівельних машин Горбатюк Євгеній Володимирович.

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, зроблено висновок, що дисертаційна робота Тисленка О.Б. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело. Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача. За результатами досліджень опубліковано 15 наукових праць: 4 статей у фахових виданнях України категорії Б, 3 статті міжнародного наукового видання та 8 тез доповідей наукових та науково-практичних конференцій, зокрема:

Статті у наукових фахових виданнях України, 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 of 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. Modeling of reliability of foundation structures / Gorbatyuk Ie., Terentyev O., ***Tyslenko O.***, Zubrij I. 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-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-scientific-achievements-of-contemporary-society-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-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-in-the-modern-world-innovations-and-challenges-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.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Тисленка О.Б. «Концептуально-структурне моделювання та реалізація інтелектуальних систем моніторингу технічної стійкості будівель», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп. 5, 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КНУБА зі спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

Дисертаційну роботу «Концептуально-структурне моделювання та реалізація інтелектуальних систем моніторингу технічної стійкості будівель», подану Тисленком Олександром Борисовичем, на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології, до захисту.

1. Рекомендувати Вченій раді Київського національного університету будівництва і архітектури затвердити такий склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради:

БОРОДАВКА Євгеній Володимирович, доктор технічних наук, завідувач кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури.

Рецензенти:

ГОНЧАРЕНКО Тетяна Андріївна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури;
ЧУПРИНА Христина Миколаївна кандидат технічних наук, професор кафедри менеджменту в будівництві Київського національного університету будівництва і архітектури.

Офіційні опоненти:

ТРАЧ Роман Володимирович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних Національного університету водного господарства та природокористування;
АНДРАШКО Юрій Васильович кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедра системного аналізу та теорії оптимізації ДВНЗ "Ужгородського національного університету".

Рішення прийнято одноголосно («за» - 26, «проти» - немає, «тих, хто утримались» - немає).

Головуючий
розширеного засідання кафедри
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри інформаційних технологій
проєктування та прикладної математики
Київського національного університету
будівництва і архітектури
Євгеній БОРОДАВКА

Секретар
розширеного засідання кафедри
доктор філософії,
доцент кафедри інформаційних технологій
проєктування та прикладної математики
Київського національного університету
будівництва і архітектури
Юлія РЯБЧУН

«Підписи Бородавки Є.В. та Рябчук Ю.В. засвідчую»
Секретар вченої ради КНУБА **Микола КЛИМЕНКО**