

Голові спеціалізованої вченої ради

ДФ 64.089.016

Харківського національного автомобільно-
дорожнього університету

вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002

ВІДГУК

опонента, завідувача кафедри менеджменту Національного аерокосмічного університету
імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», доктора технічних наук,
професора Романенкова Юрія Олександровича

на дисертаційну роботу **Лебединського Андрія Володимировича**

«Моделі, методи та інформаційна технологія дистанційного контролю технічних об'єктів
з нестаціонарними сигналами», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії з
галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю – 122 Комп'ютерні науки.

Актуальність обраної теми. На сьогоднішній день впровадження інформаційних технологій відбувається майже у кожній сфері промисловості, зокрема із метою забезпечення безпеки функціонування технічних об'єктів. До таких об'єктів відносяться й мостові споруди, стан яких потрібно час від часу контролювати для запобігання їх руйнування та уникнення трагічних наслідків. Випадкові процеси прогину мостової споруди зазвичай є нестаціонарними, тому аналіз таких процесів є дуже складним. При отриманні великої кількості інформації з кожної точки мостової споруди з'являється потреба вибору тільки цінної інформації, яка має вплив на критичні показники для прийняття рішень щодо їх безпеки. Динамічна база прогинів мостових споруд вимагає регулярного оновлення з урахуванням інформаційних особливостей, таких як дискретність, рівень шуму тощо. Це зумовлює необхідність розробки нових методів, засобів та інформаційних технологій для побудови оптимальних комплексів пристроїв для збирання, зберігання та оброблення інформації в спеціалізованих базах даних.

Виходячи з усього вищевикладеного вважаю, що робота є актуальною і вирішує сучасне науково-практичне завдання розробки сучасних інформаційних технологій для забезпечення безпеки мостових споруд та прийняття рішень щодо їх стану та подальшої експлуатації.

Актуальність тематики дисертаційної роботи також підтверджується зв'язком з дослідженнями, які проводилися у межах науково-дослідної тематики відповідно до

завдань держбюджетних тем МОН України: «Розробка інформаційно-вимірювальних систем та систем діагностики статичних і динамічних об'єктів в машинобудівній та дорожньобудівельній галузях» (ДР № 0120U104317).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Здобувачем виконаний ретельний аналіз сучасних методів моніторингу та діагностування в системах дистанційного контролю технічних об'єктів, зокрема проаналізовано недоліки існуючих інформаційних технологій дистанційного контролю технічних об'єктів. Представлені у роботі наукові результати і висновки є цілком обґрунтованими, оскільки базуються на відомих положеннях теорії інформації, математичної статистики, метрології та теорії обробки сигналів.

Оцінка змісту дисертаційної роботи. Дисертаційна робота складається із переліку умовних позначень, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 4 додатків. Загальний обсяг роботи складає 176 сторінок.

У вступі обґрунтовується актуальність теми дисертаційної роботи, формулюється мета і завдання досліджень, зазначаються предмет, об'єкт і методи досліджень, наукова новизна отриманих результатів, особистий внесок здобувача та апробація результатів дисертації, а також зазначається кількість публікацій за темою дисертації.

У першому розділі проведено огляд літературних джерел за темою дисертаційної роботи, проаналізовано наявні інформаційні технології в системах дистанційного контролю технічних об'єктів, зокрема проаналізовано недоліки існуючих інформаційних технологій дистанційного контролю технічних об'єктів.

У другому розділі розглянуто теоретичні основи побудови моделей, методів та інформаційних технологій дистанційного контролю мостових споруд, охарактеризовано сутність наявних моделей прийняття рішень щодо стану мостових споруд.

У третьому розділі було побудовано моделі, розроблено методи та інформаційну технологію дистанційного контролю мостових споруд. Вперше було розроблено метод збирання інформації про просторові прогини нижньої поверхні мостової споруди з використанням безконтактних методів вимірювання та знаходження інформації про мостову споруду. Запропоновано модель та метод визначення сталості, цінності інформації при дистанційному вимірюванні прогинів нижньої частини мостової споруди та інформаційну технологію прийняття рішень щодо стану мостової споруди в умовах нестационарних вхідних впливів.

Четвертий розділ присвячений реалізації та впровадженню розроблених методів та моделей для інших технічних об'єктів, наприклад, при навігації автономних мобільних роботів на незнайомій місцевості у разі відсутності GPS.

У висновках викладено найбільш важливі наукові й практичні результати, отримані в дисертаційній роботі.

У додатках міститься повний перелік наукових робіт здобувача, у яких викладено результати дисертаційного дослідження; отримані патенти; акт о впровадженні результатів дисертаційного дослідження та опис методу дистанційного оцінювання діелектричної проникності нижньої поверхні бетонних мостових споруд.

Дисертаційна робота являє собою цілісне, завершене науково-практичне дослідження, яке викладено логічно та зрозуміло. Зміст дисертації відповідає спеціальності 122 – Комп'ютерні науки. Оформлення роботи відповідає діючим вимогам.

Наукова новизна результатів досліджень полягає у наступному:

1) *вперше* розроблено метод дистанційного збирання вимірювальної інформації про прогини нижньої поверхні бетонної мостової споруди, який на відміну від відомих забезпечує одночасне вимірювання нестационарних прогинів всієї поверхні, що дозволяє підвищити оперативність прийняття рішення про безпеку споруди при невеликих економічних витратах;

2) *удосконалено* модель та метод оцінювання сталості інформації, що отримана від нестационарних процесів прогинів, відносно опорного стаціонарного процесу, які відрізняються обробленням інформації про стаціонарні моди Гільберта-Хуанга, що дозволяє підвищити якість прийняття автоматизованого рішення про стан мостової споруди;

3) *удосконалено* модель та метод визначення цінності вимірювальної інформації про прогини мостових споруд, які на відміну від відомих, враховують показники статистичних рішень щодо безпеки споруд, що дозволяє задовольнити суперечливим вимогам з безпеки споруд та цінності інформації;

4) *набула подальшого розвитку* інформаційна технологія прийняття рішення про стан мостових споруд, яка на відміну від відомих враховує нестационарність процесів прогинів, що забезпечує стабільність інформації для прийняття рішення.

Наукові результати отримано завдяки коректному використанню обраних методів дослідження, таких як методи структурного та математичного моделювання, теорії ймовірності, прийняття рішень, статистичних методів і методів математичного аналізу.

Повнота викладу результатів у наукових публікаціях, що відповідають темі дисертації. Результати дослідження викладено у 20 наукових працях, серед яких 3 статті у наукових фахових виданнях України, 4 статті у наукометричних базах Scopus та Web of Science, 5 патентів України та 8 праць, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації.

Оцінка академічної доброчесності. Наведені в дисертації результати є новими, робота не містить запозичених наукових результатів інших авторів без наведення

відповідних посилань на їх дослідження, що відповідає вимогам академічної доброчесності.

Зауваження та недоліки. Загалом можна відмітити значимість отриманих у дисертації результатів, які можуть бути використані при прийнятті рішень щодо стану мостових споруд, але необхідно звернути увагу на певні зауваження та недоліки:

1) відсутній опис проведених практичних експериментів на мостових спорудах, які суттєво підвищили достовірність зроблених автором висновків;

2) відсутня декомпозиція кожного блоку діаграми на рис. 3.19, що значно спростило б її сприйняття.

3) у загальних висновках (стор. 149-151) доцільно було б навести отримане значення показника цінності інформації;

4) в тесті присутні недоліки оформлювального характеру, зокрема на стор. 84 рисунок не відокремлений від тексту, а на стор. 98 дисертації було залишене вільне місце.

Проте, варто зауважити, що вказані недоліки не впливають на якість дисертаційного дослідження.

Загальний висновок. Вважаю, що дисертація «Моделі, методи та інформаційна технологія дистанційного контролю технічних об'єктів з нестационарними сигналами» за актуальністю обраної теми, змістом роботи, ступенем обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, що сформульовані в роботі, їх достовірністю та новизною, повнотою їх викладу в опублікованих працях відповідає спеціальності 122 – Комп'ютерні науки та задовольняє вимогам наказу Міністерства науки і освіти України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій» та «Тимчасового порядку присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. № 167 зі змінами), а її автор, Лебединський Андрій Володимирович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки.

Опонент:

завідувач кафедри менеджменту

Національного аерокосмічного університету

імені М. Є. Жуковського «Харківський

авіаційний інститут»,

доктор технічних наук, професор

Юрій РОМАНЕНКОВ

