

ВІДГУК
офіційного опонента
доктора технічних наук, професора Аль-Амморі Алі Нурддиновича
на дисертацію Сідляренка Андрія Ігоровича
«Інформаційно-аналітична система моніторингу та аналізу ефективності
управління автомобільними дорогами як складовою частиною
критичної інфраструктури», подану на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – Інформаційні
технології

Актуальність теми дисертації

Тема дисертаційного дослідження Сідляренка А.І. «Інформаційно-аналітична система моніторингу та аналізу ефективності управління автомобільними дорогами як складовою частиною критичної інфраструктури» є безумовно актуальною та важливою в сучасних умовах. У контексті сучасних викликів, пов'язаних як з фізичним зносом дорожньої інфраструктури, так і з надзвичайною вагомістю забезпечення її надійного функціонування в умовах воєнного стану, питання ефективного управління автомобільними дорогами набуває особливої актуальності. Автомобільні дороги є основою транспортної системи України, будучи частиною критичної інфраструктури, від функціонування якої безпосередньо залежить як національна безпека, так і економічна стабільність.

Дисертаційне дослідження спрямоване на вирішення комплексного завдання – розроблення інформаційно-аналітичної системи, яка дозволяє здійснювати моніторинг та аналіз ефективності управління мережею автомобільних доріг на основі інтеграції даних з різних джерел та здійснювати підтримку прийняття управлінських рішень. Такий підхід повністю відповідає потребам сучасного цифрового управління інфраструктурними об'єктами.

Важливим аспектом є й те, що в дисертації значна увага приділяється підвищенню ефективності прийняття рішень за умов обмежених ресурсів. Це дозволяє розглядати розроблену систему як інструмент стратегічного

управління, що дозволяє органам влади і підприємствам галузі обґрунтовано розподіляти фінансування на ремонт і обслуговування доріг, з урахуванням не лише технічного стану, а й соціально-економічної важливості об'єктів.

Таким чином, науково-практична задача з розроблення моделей, методів і системи моніторингу та аналізу ефективності управління автомобільними дорогами в умовах невизначеності обсягів фінансування та розподілу ресурсів вирішенню якої присвячена дисертації Сідляренка Андрія Ігоровича є актуальною.

Дисертаційна робота виконувалася згідно з тематичними планами науково-дослідних робіт Державного агентства автомобільних доріг України та Служби автомобільних доріг Херсонської області, а саме: «Розробити інформаційно-аналітичну систему щодо планування, моніторингу та контролю стану виконання наукових робіт в дорожній галузі» (ДР № 0114U006214); «Розробити інформаційно-аналітичну систему накопичення, обробки, аналізу та обміну даними щодо стану об'єктів (доріг різного підпорядкування та типу, капітальних споруд на них), їх будівництва, реконструкції, капітальних та поточних ремонтів по регіонах, планування та технічного обліку ремонтів автодоріг» (ДР № 0111U005541); «Розробка розподіленої геоінформаційної системи моніторингу стану автомобільних доріг загального користування Херсонської області» (ДР № 0111U008768).

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових результатів, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації

Викладені у дисертації наукові положення та висновки належним чином обґрунтовані. Їх обґрунтованість підтверджується коректним використанням автором математичного апарату, методів статистичного та системного аналізу, методів обробки даних, аналізом широкого спектру науково-технічної літератури та чинного законодавства за темою дисертації, повним та логічним вирішенням завдань дослідження відповідно до мети роботи.

Достовірність наукових положень, сформульованих у дисертації, підтверджено результатами моделювання, верифікованими на прикладі реальних даних, а також впровадженням окремих модулів системи в практичну діяльність підприємств і організацій дорожнього господарства. Висновки логічно випливають із поставлених завдань і отриманих результатів, є аргументованими і послідовними.

Наукова новизна одержаних результатів

Ознайомлення зі змістом дисертації, основними публікаціями та анотацією дозволяє зробити висновок, що мету дослідження досягнуто. Це знайшло відображення в основних положеннях роботи, які сформульовані автором особисто і характеризуються відповідною науковою новизною.

Зокрема, автором:

1) удосконалено математичну модель забезпечення результативності прийняття управлінських рішень, пов'язаних із плануванням будівництва, реконструкції або ремонтів автомобільних доріг, яка на відміну від існуючих побудована на основі моделей експертного оцінювання важливості, та дозволяє, за рахунок введення показника завершеності робіт, ефективно перерозподіляти кошти на роботи, які тривають та роботи, які мають розпочатися пізніше згідно з планом робіт;

2) вперше розроблено математичну модель визначення засобів і заходів зменшення аварійності для планування процесу усунення аварійно-небезпечних ділянок автомобільної дороги, яка шляхом введення функції аварійності (корисності) для кожної з причин виникнення дорожньо-транспортних пригод дозволяє зменшувати їх кількість на цих ділянках, зокрема з фатальними випадками;

3) набула подальшого розвитку математична модель комплектування засобів неруйнівного контролю стану автомобільних доріг для одночасного виявлення кількох можливих типів пошкоджень, яка доповнена вибором варіантів технології комбінування різнотипних за своєю природою засобів та

враховує специфіку об'єктів контролю, що дозволяє підвищити якість виявлення пошкоджень на таких дорогах, а об'єктивна інформація про пошкодження та їх розташування дозволяє наповнити бази даних для систем прийняття рішень інформаційного супроводження цих об'єктів;

4) вперше розроблено метод побудови інформаційно-аналітичної системи моніторингу дорожнього господарства, який за рахунок використання принципу роздільності на модулі та адаптивної ієрархічної структури даних забезпечує оброблення і представлення інформації для прийняття стратегічних та оперативних управлінських рішень і враховує комбінацію методів візуалізації та класифікації об'єктів у системі автодоріг.

Практичне значення одержаних автором результатів

Результати дисертації впроваджено в ДП «Укрдорзв'язок» у вигляді інформаційно-аналітичної системи накопичення, обробки, аналізу та обміну даними щодо стану об'єктів (доріг різного підпорядкування та типу, капітальних споруд на них), їх будівництва, реконструкції, капітальних та поточних ремонтів по регіонах, планування та технічного обліку ремонтів автодоріг.

Розроблено алгоритм оброблення та представлення інформації щодо економічних показників дорожнього господарства, що дало змогу розробити програмне забезпечення як єдину платформу для уніфікації даних у дорожній галузі, оцінювання ефективності якого на ТОВ «Житлошляхбуд» свідчить про зменшення часу на отримання даних щонайменше вдвічі. Удосконалено алгоритм розподілу фінансових ресурсів, використовуючи моделі експертної оцінки, застосування якого в КК «Київавтодор» дозволило знизити середні витрати на залучення фінансування робіт щодо об'єктів будівництва на 3%. Моделювання розробленого підходу до комплектування засобів неруйнівного контролю стану автомобільних доріг і штучних споруд на них показало можливість збільшення показника якості виявлення пошкоджень на дорогах до 8,53%. Застосування плану впровадження заходів і засобів

зменшення аварійності на двох пілотних ділянках автомобільної дороги дозволило зменшити кількість ДТП на 52% для першої ділянки та на 48% для другої ділянки (за розрахункового показника 53%).

Результати дисертаційного дослідження використано для вдосконалення теоретико-методичного забезпечення освітнього процесу в Черкаському державному технологічному університеті ТА ПЗВО «ІТ СТЕП Університет» для підготовки здобувачів освітнього ступеня магістра.

Повнота викладу основних положень дисертації в опублікованих працях

Основні наукові положення, результати і висновки дисертаційної роботи отримані автором самостійно. Проведений аналіз наукових праць здобувача показав, що основні результати дисертаційної роботи повноцінно відображені в публікаціях автора, які мають високий науковий рівень та відповідають принципам академічної доброчесності.

Результати дисертації викладено та опубліковано в 20 наукових працях: 7 наукових статтях, зокрема 6 у фахових виданнях і 1 – в іноземному науковому виданні, та 13 тезах доповідей на наукових конференціях.

У наведених роботах із достатньою повнотою відображаються винесені на захист наукові положення та висновки. У дисертації наведено дані щодо конкретного персонального внеску здобувача у всіх працях, які опубліковані у співавторстві. Кількість публікацій за результатами роботи та їх якість відповідає вимогам МОН України до кандидатських дисертацій.

Оцінка змісту дисертацій, її завершеності та відповідності встановленим вимогам

Дисертаційна робота написана державною мовою. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг дисертації – 156 сторінок. Основний зміст викладений на 119 сторінках, у тому числі 5 таблицях та 33 рисунках. Дисертація має належним чином оформлену анотацію, список використаних

джерел зі 80 найменувань та 3 додатки.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, визначено мету та завдання дослідження, об'єкт, предмет, методи дослідження, сформульовано наукову новизну та практичне значення результатів. У першому розділі дисертації обґрунтовано роль автомобільних доріг як складової критичної інфраструктури держави та розглянуто сучасні проблеми їх управління. Проаналізовано існуючі математичні моделі для підтримки прийняття управлінських рішень, а також визначено потенціал геоінформаційних систем для візуалізації дорожньої інформації. У другому розділі запропоновано комплекс математичних моделей для оперативного моніторингу та підтримки рішень у дорожньому господарстві. Серед них — модель оцінювання ефективності управлінських рішень, модель усунення аварійно-небезпечних ділянок, модель комплектування засобів контролю та модель евакуації населення під час надзвичайних ситуацій. У третьому розділі викладено метод побудови інформаційно-аналітичної системи моніторингу дорожньої інфраструктури. Подано модель організаційно-інформаційної взаємодії між суб'єктами галузі, описано логіку обміну даними, а також архітектуру системи, що передбачає модульність та інтеграцію з існуючими системами. У четвертому розділі наведено реалізацію програмних компонентів системи: життєвий цикл даних, модулі керування користувачами, сховищем даних, формування звітів і блок геоінформаційної візуалізації. Описано реалізовану модульну архітектуру, яка забезпечує масштабованість і гнучке розширення функціональності системи. У висновках узагальнено отримані наукові результати, сформульовано підсумки щодо досягнення поставленої мети та запропоновано напрями подальших досліджень.

Загалом дисертаційна робота Сідляренка А.І. відповідає сучасним вимогам щодо наукового стилю викладу, відзначається логічною послідовністю, цілісністю змісту та повнотою подання теоретичних положень. Це свідчить про високий рівень загальної культури автора, його

здатність чітко формулювати наукові ідеї та точно добирати термінологію для їх вираження. Висновки і пропозиції достатньою мірою розкриті й обґрунтовані в основній частині дисертації.

Робота виконана на належному науковому рівні, є завершеною науковою працею, має практичне значення та відображає розв'язання актуального науково завдання. Можна зробити висновок, що дисертант повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Звіт з результатами перевірки дисертації Сідляренка А.І. на текстові збіги свідчить, що вона є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до чинних вимог.

Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації

1. Модель пошуку оптимальних матриць завершеності робіт, описана в розділі 2, подана недостатньо деталізовано. Її побудову та логіку функціонування бажано було б супроводити детальним формальним описом та прикладом практичного застосування.

2. У дисертаційній роботі недостатньо чітко виокремлено новизну удосконаленої інформаційної технології, яка зображена на рисунку 3.13. Як на рисунку, так і в супровідному текстовому описі не вказано, які саме компоненти інформаційної технології є нововведеннями автора. Відсутність порівняльного аналізу із попередніми реалізаціями інформаційних технологій або попередньою архітектурою ускладнює ідентифікацію внеску дисертанта.

3. Опис архітектури ІАС базується на принципах модульності та ієрархічності, однак у роботі відсутня структурована класифікація типів модулів, що могло б надати більшої ясності щодо функціональних зон системи.

4. У дисертації описані функції підсистеми керування модулями, проте не подано схем, що демонструють взаємодію модулів у системі. Доречно було б надати таку інформацію, для кращого розуміння технічної реалізації.

5. Рис. 4.6. містить кілька різних прикладів інтерфейсів візуалізації даних для профілю користувача ІАС «Керівник». Для кращого сприйняття рекомендовано деталізувати підпис рисунку, розбивши його на частини - наприклад, 4.6. а), 4.6. б), 4.6. в), кожну з яких детально підписавши.

6. На рис. 3.5. - 3.11., які описують елементи ієрархічної побудови показників, рекомендовано зв'язки позначити стрілками.

7. В таблиці 3.1. для наочності прикладу краще було б зазначити відповідність кодів графічному зображенню ієрархій на рис. 3.5. - 3.11.

Разом із тим, висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують наукову новизну та практичну значимість отриманих результатів та не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Загальна оцінка роботи та висновки

Дисертаційна робота Сідляренка Андрія Ігоровича «Інформаційно-аналітична система моніторингу та аналізу ефективності управління автомобільними дорогами як складовою частиною критичної інфраструктури» є завершеним самостійним дослідженням, яке вирішує актуальну науково-практичну задачу розроблення моделей, методів і системи моніторингу та аналізу ефективності управління автомобільними дорогами в умовах невизначеності обсягів фінансування та розподілу ресурсів, що відповідає меті та задачам дослідження і відображене в науковій новизні.

За змістом, рівнем теоретичних і прикладних результатів, ступенем їх обґрунтованості та практичної значущості, дисертаційна робота повністю відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24 липня 2013 року, профілю спеціалізованої вченої ради Д 73.052.04 при Черкаському державному технологічному університеті та паспорту спеціальності 05.13.06

– Інформаційні технології, зокрема наступним пунктам:

– розроблення наукових і методологічних основ створення та застосування інформаційних технологій та інформаційних систем для автоматизованої переробки інформації й управління;

– розроблення моделей і методів автоматизації виконання функцій і завдань виробничого й організаційного управління у звичайних і багаторівневих структурах на основі створення та використання нових інформаційних технологій;

– розроблення теоретичних і прикладних основ побудови інформаційних технологій для автоматизації функціональних завдань керування, аналізу й оцінювання ефективності автоматизованих систем переробки інформації й управління;

– моделювання предметних галузей інформаційних систем (аналітичне, імітаційне, інфологічне, об'єктно-орієнтоване тощо) на підґрунті створення та застосування відповідних інформаційних технологій.

Автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – Інформаційні технології.

Офіційний опонент:

**завідувач кафедри
інформаційно-аналітичної діяльності
та інформаційної безпеки**

Національного транспортного університету,

доктор технічних наук, професор



Алі АЛЬ-АММОРИ

