

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

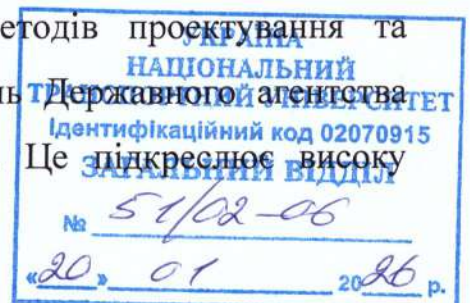
на дисертаційну роботу **Смірнова Анатолія Миколайовича** на тему:
**«Удосконалення технології експлуатаційного утримання автомобільних
доріг у зимовий період»,**

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»

Актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок з науковими темами

Актуальність дослідження Смірнова А. М. обумовлена необхідністю підвищення експлуатаційної надійності доріг в умовах високої вологості та частих переходів температури через 0°C. Забезпечення безперебійного та безпечного руху транспорту в зимовий період є стратегічним завданням для економіки України. Зимовою слизькість є причиною значного зростання кількості ДТП, затримок вантажоперевезень та передчасного руйнування дорожнього покриття. Традиційні методи боротьби з зимовими негативними явищами на дорозі часто є малоефективними та призводять до надмірних витрат бюджетних коштів. Більшість існуючих маршрутів снігоприбиральної техніки побудовані за застарілими схемами без урахування реальної інтенсивності руху та динаміки зміни погодних умов. Розробка математичних моделей, що дозволяють оптимізувати роботу парку спецтехніки в реальному часі, є нагальною потребою для дорожніх організацій. У цьому дослідженні автор пропонує науково обґрунтовану технологію, яка дозволяє мінімізувати суб'єктивізм при прийнятті рішень з утримання мережі доріг у зимовий період.

Робота виконана відповідно до плану НДР Національного транспортного університету «Удосконалення методів проектування та експлуатації доріг» (ПК 0118U002491) та завдань Державного агентства автомобільних доріг України (договір №45-19). Це підкреслює високу



прикладну спрямованість роботи та її зв'язок із реальними потребами галузі.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків, рекомендацій

Дисертація є результатом системного дослідження, в якому вдало поєднано теоретичні розробки з практичною апробацією. Обґрунтованість положень забезпечена коректним використанням чисельних методів та адекватністю побудованих регресійних моделей. Автор провів детальну верифікацію результатів шляхом порівняння теоретичних моделей із даними натурних вимірювань на експериментальних ділянках. Отримані дані підтверджують спроможність запропонованих алгоритмів забезпечувати визначені рівні обслуговування доріг у зимовий період у критичні проміжки часу.

Наукова новизна результатів дисертації

Наукова новизна роботи полягає в наступному:

Вперше розроблено математичну модель обґрунтування рівня обслуговування доріг у зимовий період, яка, на відміну від існуючих, ґрунтується на динамічній оцінці факторів впливу та інтегрує прогностичні дані дорожніх метеорологічних інформаційних систем для визначення пріоритетів обслуговування;

Удосконалено метод оптимізації витрат протиожеледних матеріалів при зимовому утриманні автомобільних доріг, що комплексно враховує синергічний вплив технологічних параметрів – змінних зимових гідрометеорологічних чинників для превентивного ухвалення рішень;

Набула подальшого розвитку технологічна послідовність оптимізації маршрутизації спецтехніки при зимовому утриманні, який, на відміну від аналогів, одночасно мінімізує загальний пробіг та час реакції на виникнення слизькості, гарантуючи при цьому досягнення необхідного рівня

обслуговування.

Представлені пункти новизни є взаємопов'язаними та формують цілісну методологічну базу для цифрової трансформації процесів зимового утримання автомобільних доріг. Особливо слід відзначити високу ступінь математичної формалізації процесів, що дозволяє легко імплементувати результати дослідження у сучасні системи автоматизації управління дорожнім господарством.

Практичне значення отриманих результатів

Практичне значення дисертації Смірнова А.М. є беззаперечним і полягає у створенні прикладного інструментарію для зимового утримання доріг. Аналіз представлених пунктів дозволяє зробити такі висновки:

1. Запропонована технологія та алгоритми прийняття рішень мають високий ступінь готовності до впровадження. Перехід до превентивного утримання дозволяє змінити парадигму роботи дорожніх служб з «боротьби з наслідками» на «керування ризиками», що є критично важливим для зниження соціальних втрат від ДТП.

2. Можливість інтеграції математичних моделей у програмне забезпечення ситуаційних центрів відповідає сучасним вимогам створення Smart City та інтелектуальних транспортних систем. Це закладає фундамент для автоматизації диспетчерського контролю.

3. Робота пропонує реальний механізм оптимізації бюджетних видатків. Економія за рахунок точного дозування реагентів та оптимізація маршрутів робить дослідження особливо актуальним в умовах обмеженого фінансування галузі.

4. Важливим є прикладний аспект щодо формування тендерної документації для довгострокових контрактів. Це створює прозору базу для контролю якості послуг з боку державних замовників.

Особливої уваги заслуговує підтверджене впровадження результатів

не лише у виробничу діяльність дорожньо-експлуатаційних підприємств (що доводить їхню життєздатність у реальних умовах), а й в освітній процес Національного транспортного університету. Використання методичних розробок автора при підготовці інженерів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» свідчить про їх фундаментальність та відповідність сучасним вимогам вищої школи.

Структура та основний зміст дисертації

Структура роботи є логічною та збалансованою.

Вступ містить чітку аргументацію наукового пошуку.

Розділ 1. Аналізується стан проблеми та доводиться малоефективність чинних нормативів без метеомоніторингу. Важливим аспектом є саме доведення гіпотези про малоефективність статичних нормативів без врахування систем метеомоніторингу. Це створює надійне підґрунтя для подальших теоретичних розробок, виокремлюючи метеорологічні чинники як ключовий елемент модернізації галузі.

Розділ 2. Автор формулює математичний апарат для моделювання зимової слизькості та визначає ключові змінні впливу. Визначення ключових змінних впливу дозволяє формалізувати складні природні процеси, що є необхідною умовою для створення автоматизованих систем управління.

Розділ 3. Розробляється технологія використання метеостанцій та алгоритми динамічного розподілу ресурсів дорожніх служб, що є відповіддю на виклики цифровізації дорожньої галузі. Особливої уваги заслуговує здатність автора поєднати теоретичні моделі з реальними інструментами управління дорожніми службами.

Розділ 4. Наведено результати практичної перевірки та доведено економічну доцільність та життєздатність запропонованих моделей у реальних умовах експлуатації. Розрахунок економічної доцільності (економія реагентів, пального, зниження аварійності) надає роботі

завершеного вигляду, перетворюючи наукове дослідження на готовий до впровадження інноваційний продукт.

Загальні висновки відповідають змісту поставлених завдань.

Структура та зміст дисертації демонструють високий рівень наукової підготовки здобувача. Робота є комплексним дослідженням, у якому теоретичні засади взаємодії реагентів з льодом вдало поєднані з практичними розробками щодо оптимізації маршрутів снігоприбиральної техніки. Запропонований підхід до управління дорожньою мережею в зимовий період є обґрунтованим та перспективним для широкого впровадження у дорожньому господарстві України. Наукова етика та вимоги до оформлення джерел автором повністю дотримані.

Особистий внесок здобувача та апробація

Проаналізувавши перелік публікацій здобувача, можна стверджувати, що результати дисертаційної роботи отримали належне висвітлення та пройшли ґрунтовну апробацію. Загалом, основний зміст дисертаційної роботи викладено у 14 публікаціях. Особливої уваги заслуговує наявність 2 статей у виданнях, що індексуються базою Scopus. Це підтверджує відповідність дослідження міжнародним науковим стандартам та визнання методів автора світовою науковою спільнотою. Стаття у фаховому виданні та додаткові публікації детально розкривають специфіку дорожньої галузі України, що демонструє збалансованість теоретичних та прикладних результатів. Отримання 2 свідоцтв про реєстрацію авторського права на твір свідчить про високий ступінь оригінальності розроблених алгоритмів та концептуальних основ рівнів обслуговування доріг у зимовий період. Це підтверджує, що автор не лише проаналізував існуючі методи, а й створив власні інтелектуальні продукти, готові до комерціалізації та впровадження. Кількість та географія конференцій (від локальних університетських до міжнародних у 2018–2023 рр.) вказує на те, що основні положення роботи пройшли через відкриті наукові дискусії. Це дозволило автору врахувати

зауваження фахівців та верифікувати свої моделі на різних етапах дослідження.

Рівень оприлюднення результатів дозволяє фахівцям галузі повною мірою ознайомитися з доробком здобувача, що свідчить про відкритість та достовірність отриманих даних.

Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації

Оцінюючи дисертаційне дослідження Смірнова А.М. позитивно, доцільно зупинитися на окремих дискусійних положеннях та висловити такі зауваження:

1. У другому розділі було б доцільно більш якісно розкрити питання чи існують обмеження до використання математичної моделі при екстремально низьких температурах (нижче -25°C).

2. У другому та третьому розділах автор пропонує складні алгоритми маршрутизації спецтехніки з зимового утримання доріг, проте не зовсім зрозуміло, як саме враховується людський фактор (зокрема, наприклад, кваліфікація водіїв) при їх реалізації.

3. У четвертому розділі при визначенні ефективності було б доцільно додати порівняння вартості експлуатації дорожніх метеостанцій різних виробників, оскільки це впливає на початкову інвестицію за запропонованою технологією.

4. У тексті дисертації зустрічаються поодинокі термінологічні неточності, що не впливають на загальний зміст.

Вказані недоліки не мають принципового значення і не впливають на рівень наукової підготовки здобувача, а самі зауваження можуть слугувати напрямами для подальших наукових пошуків автора.

Загальний висновок

Дисертаційна робота Смірнова Анатолія Миколайовича є комплексним та повноцінним дослідженням, виконаним на високому

науково-методичному рівні. Робота спрямована на вирішення критично важливого завдання – вдосконалення технології експлуатаційного утримання автомобільних доріг у зимовий період шляхом впровадження динамічних моделей управління та алгоритмів оптимізації маршрутів спецтехніки.

Автор успішно розв'язав актуальну науково-прикладну проблему, запропонувавши ефективну альтернативу застарілим методам планування дорожніх робіт. Впровадження інтелектуального підходу до використання метеорологічних даних та точного розрахунку витрат реагентів дозволило сформулювати практичні рекомендації, що забезпечують підвищення безпеки руху при суттєвій економії матеріальних ресурсів. Усі наукові результати, отримані автором, мають належне теоретичне обґрунтування та підтверджені результатами практичної апробації.

Дисертація Смірнова А.М. є завершеною кваліфікаційною науковою працею, що містить нові, достовірні та практично значущі результати. Вважаю, що дисертаційне дослідження за своїм змістом, обсягом та науковою цінністю повністю відповідає вимогам пунктів 6-9 Порядку присудження ступеня доктора філософії (затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44), а її автор, Смірнов Анатолій Миколайович, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри будівництва

та цивільної інженерії,

Луцький національний технічний

університет

« 16 » січня 2026 року

ВІРНО:
Начальник відділу кадрів

« 16 » 01 2026 р.



EDZ

О.П. Шимчук