

**ВІДГУК
офіційного опонента**

на дисертаційну роботу *Вознюка Андрія Борисовича*
на тему: «Удосконалення методу прогнозування аварійно-небезпечних ділянок
на мережі автомобільних доріг», подану на здобуття наукового ступеня кандидата
технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи

Актуальність теми дисертаційного дослідження

Постійна урбанізація, стрімке збільшення кількості транспортних засобів, погіршення стану доріг, збільшення числа загиблих та травмованих внаслідок ДТП – є реальною загрозою суспільству в наш час. Практика проектування та здійснення заходів з підвищення безпеки руху на вже існуючих дорогах, зазвичай є реакцією на ДТП, що вже виникли та місця їх концентрації.

Найбільш дієвим методом запобігання виникненню аварійно-небезпечних ситуацій на мережі автомобільних доріг є проведення аудиту безпеки дорожнього руху, що дозволяє на різних стадіях технологічного готовності дороги виявити та усунути можливі причини ДТП.

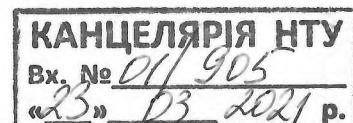
На сьогоднішній день проблема забезпечення безпеки дорожнього руху та прогнозування аварійно-небезпечних ділянок на мережі автомобільних доріг є актуальним та складним соціально-економічним та технічним завданням і має основне значення для служб організації руху та експлуатації доріг при виявленні небезпечних ділянок і розробці заходів щодо поліпшення умов руху.

Враховуючи зазначене, тема дослідження, яка присвячена удосконаленню методу прогнозування аварійно-небезпечних ділянок на мережі автомобільних доріг, є актуальною.

Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Обґрунтованість та достовірність наукових положень дисертаційної роботи визначається репрезентативним обсягом вибірок при статистичних дослідженнях, адекватністю розроблених методів і моделей, коректним використанням методик обробки статистичних даних.

При постановці та вирішенні завдань, формуванні висновків автор спирається та коректно використовує методи системної динаміки, методики та положення



системного аналізу, моделювання складних систем та процедури обробки зібраної інформації про автомобільні дороги.

Все це дає підставу для висновку про достатню обґрунтованість і достовірність наукових положень дисертації.

Наукова новизна результатів роботи

Оцінюючи найважливіші здобутки дисертаційної роботи, варто відзначити наступні результати, що мають вагому наукову новизну:

- обґрунтовано показник невідповідності, який дозволяє оцінити відповідність умов руху вимогам транспорту на підставі величини перепаду швидкостей на суміжних ділянках автомобільної дороги;
- уdosконалено метод прогнозування виникнення аварійно-небезпечних ділянок;
- розроблено метод розрахунку просторової видимості на автомобільній дорозі;
- набули подальшого розвитку залежності швидкості руху від дорожніх умов, інтенсивності руху та складу транспортного потоку.

Практичне значення дисертації

Вирішене автором завдання уdosконалення методу прогнозування аварійно-небезпечних ділянок на мережі автомобільних доріг надає можливість у подальшому розробляти рішення з усунення небезпечних факторів шляхом проведення робіт з реконструкції, ремонтів та експлуатаційного утримання автомобільних доріг загального користування.

Результати проведених в роботі досліджень можуть бути використані для підвищення рівня безпеки дорожнього руху за наступними напрямками: проведення аудиту безпеки автомобільних доріг; призначення ефективних заходів для усунення аварійно-небезпечних ділянок; запровадження обґрунтованих обмежень руху; розроблення сценаріїв дій служб з експлуатаційного утримання автомобільних доріг для різних погодно-кліматичних умов; встановлення орієнтовних обсягів будівельно-ремонтних робіт з усунення причин невідповідності умов руху вимогам транспорту.

Практична значущість одержаних у дисертаційній роботі результатів також підтверджується відповідними актами впровадження у Службах автомобільних доріг в областях та у навчальному процесі Національного транспортного університету.

Оцінка змісту дисертації

У **вступі** висвітлено наукове завдання, обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено мету і задачі, предмет та об'єкт дослідження, наведено зв'язок

роботи з науковими темами, сформульовано наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, наведено структуру та обсяг дисертаційної роботи.

Перший розділ «Аналіз стану проблеми. Обґрунтування напрямку та задач дослідження» присвячено аналізу проблеми безпеки дорожнього руху в Україні.

Проведений в роботі аналіз досліджень встановив, що, зазвичай, питання безпеки дорожнього руху розглядається з точки зору досягнення максимальної ефективності роботи транспортних потоків: в найкоротший час, за найкоротшим маршрутом та з максимально можливою безпечною швидкістю.

Встановлено, що найбільш дієвим методом прогнозування аварійно-небезпечних ділянок на мережі автомобільних доріг є проведення аудиту безпеки дорожнього руху, що дозволяє на різних стадіях технологічного готовності дороги виявити та усунути можливі причини ДТП.

Також, визначено подальші напрямки теоретичних і експериментальних досліджень з встановленням факторів, що мають найбільший вплив на безпеку дорожнього руху.

В другому розділі «Теоретичне обґрунтування методу прогнозування аварійно-небезпечних ділянок» встановлені теоретичні передумови удосконалення методу прогнозування аварійно-небезпечних ділянок на основі отриманого показника невідповідності умов руху вимогам транспорту, та метод розрахунку просторової видимості.

Визначено, що для прогнозування аварійно-небезпечних ділянок на мережі автомобільних доріг необхідно встановити ієрархію факторів, що мають найбільший вплив на швидкість руху.

Для отримання вихідної інформації було проведено обстеження автомобільної дороги М-06 Київ – Чоп та сформовано базу початкових даних для подальшої обробки їх за допомогою кластерного аналізу. В результаті визначено ранжування головних факторів, та отримані закономірності зміни швидкості руху.

У дисертаційній роботі пропонується використовувати для пошуку аварійно-небезпечних ділянок алгоритми, що базуються на використанні показника невідповідності. Також запропоновано основи методу розрахунку просторової видимості на ділянках автомобільних доріг.

У третьому розділі «Моделювання та натурні дослідження швидкостей руху транспортного потоку в різних дорожніх умовах» визначено, що для вирішення задач прогнозування аварійно-небезпечних ситуацій та виявлення аварійно-небезпечних ділянок на мережі автомобільних доріг одним з дієвих інструментів є

використання технології Великих даних, що формують масиви інформації про мережу автомобільних доріг та вулиць.

Також автором запропоновані підходи до визначення величини швидкості руху транспортних потоків на ділянках з різноманітними дорожніми умовами. Визначено, що для подальшої оцінки відповідності існуючих дорожніх умов вимогам транспортних потоків має бути забезпечена безпечна швидкість.

Отримані у дисертаційній роботі результати можуть використовуватися для актуалізації залежностей швидкості руху від факторів, що на неї впливають, а також для прогнозування аварійно-небезпечних ділянок на мережі автомобільних доріг, калібрування інструментів моделювання та виконання розрахунків.

Автором розроблено метод розрахунку просторової видимості на автомобільній дорозі та встановлено, що прогнозування аварійно-небезпечних ділянок, спричинених геометричними параметрами автомобільної, можливе на основі використання технології Великих даних та «спрощеної» просторової моделі.

У четвертому розділі «*Практичні напрямки застосування результатів дослідження*», з метою вирішення завдання прогнозування аварійно-небезпечних ділянок на мережі автомобільних доріг, був розроблений програмний комплекс «*Safety analysis*», що дає змогу автоматизовано розраховувати безпечну швидкість транспортних потоків з урахуванням всіх факторів, що на неї впливають.

В рамках завдань дослідження, автором розроблено алгоритми розрахунку меж ділянок з однорідними умовами руху та швидкостей руху транспортних потоків. Також, встановлені та обґрунтовані причини зниження швидкості в порівнянні із швидкістю вільного руху та швидкістю руху транспортного потоку.

Розроблена автором методика розрахунку показника невідповідності умов руху вимогам транспорту на окремих ділянках доріг дозволяє розподілити ділянки дороги за пріоритетністю дій з усунення небезпечних факторів та обґрунтувати плани виконання робіт.

Визначено, що за допомогою розробленої методики можливе удосконалення організації та безпеки дорожнього руху за наступними напрямками: для оцінки безпеки руху при виконанні робіт з аудиту, реконструкцій та капітального ремонту ділянок автомобільних доріг.

Повнота викладу основних результатів роботи

Дисертація, яка подана на відгук, складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 129 найменувань та шести додатків. Робота викладена на 225 сторінках, у тому числі містить 124 сторінки

основного тексту, 34 таблиці, 94 ілюстрації та 5 додатків.. Структура і обсяг дисертації відповідають вимогам Департаменту атестації кадрів МОН України. Автореферат у повній мірі відображає зміст дисертаційної роботи.

Основні наукові положення дисертаційної роботи викладені в 3 статтях у фахових виданнях України та 2 статті в іноземних наукових фахових виданнях, 3 тези доповідей наукових конференцій, а також 4 статті, що додатково відображають наукові результати дисертації. Основний зміст дисертації, наукові положення, висновки, і рекомендації у повній мірі викладено в опублікованих наукових працях.

Основні зауваження до дисертаційної роботи

1. У першому розділі доцільно було б надати ширший аналіз теоретичних та практичних методів встановлення аварійно-небезпечних ділянок на мережі автомобільних доріг, зокрема, які використовуються за кордоном.
2. Чим обґрунтоване проведення кластерного аналізу серед неоднорідних ознак (п. 2.3.2, стор. 65) ?
3. Чи є математично обґрунтованою лінійна багатофакторна модель залежності швидкості руху від дорожніх умов, оскільки окрім факторів які входять до неї змінюються не лінійно (п. 2.4, стор. 75) ?
4. Наведений в авторефераті асиметричний граф запитів транспортного потоку на відповідність дорожніх умов (стор. 6) не враховує в дорожніх умовах коефіцієнт зчеплення.
5. Підрозділ 2.6 «Обґрунтування просторової видимості на ділянці автомобільної дороги» (стор. 79) доцільно було б перенести у розділ 3, оскільки у підрозділі 3.4 (стор. 105) представлено розробку методу просторової видимості.
6. При описі алгоритмів розробленого у дисертації програмного комплексу у вигляді блок-схем допущені технічні помилки, а саме: на рис. 4.6, 4.12 та 4.13 присутні висячі блоки, а на рис. 4.9, 4.10 та 4.11 не вірно записано умову в умовному блоці, що змусило застосувати замість стандартних виходів “Так” і ”Ні” інші – “Пусто” і ”Значення”.

Загальний висновок

Дисертаційна робота Вознюка А.Б. «Удосконалення методу прогнозування аварійно-небезпечних ділянок на мережі автомобільних доріг», що подана до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи, виконана на актуальну тему, є самостійним і завершеним науковим дослідженням.

Поставлені в дисертаційній роботі задачі, отримані результати, сформульовані на їх підставі наукові положення і рекомендації є обґрунтованими і аргументованими, що дозволяє зробити висновок про позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Автореферат та публікації повністю відображають зміст та основні результати виконаних досліджень. Зміст автореферату є ідентичним до основних положень та висновків дисертації.

Окремі зауваження по дисертації не знижують цінності і наукового рівня роботи.

Актуальність теми дисертаційної роботи; ступінь обґрунтованості; достовірність і новизна наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих в дисертації, дають всі підстави стверджувати, що дисертаційна робота відповідає вимогам паспорту спеціальності 05.22.01 - транспортні системи і вимогам, які висуваються до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата наук, а також пп. 9, 11-14 Порядку присудження наукових ступенів.

Вважаю, що Вознюк А.Б. заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи.

Офіційний опонент:

Доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри міжнародних перевезень
та митного контролю

Національного транспортного університету

Г.С. Прокудін

