

УДК 004.9:625.7

**СИСТЕМНА ІНЖЕНЕРІЯ УТРИМАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ**

**Алексієв О.П.** д-р технічних наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій і мехатроніки, Харківський автомобільно-дорожній університет (ХНАДУ)

**Алексієв В.О.** д-р технічних наук, професор, професор кафедри інформаційних систем Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця (ХНЕУ ім. С. Кузнеця)

**Хабаров В.О.** аспірант кафедри ІТМ, Харківський автомобільно-дорожній університет (ХНАДУ)

**Бугайов А.А.** студент гр. РК-51маг, Харківський автомобільно-дорожній університет (ХНАДУ)

Динаміка розвитку сучасного суспільства, стрімкий розвиток автомобільного парку, підвищення мобільності мешканців міст та регіонів знаходяться у протиріччі з існуючими можливостями автомобільних доріг. Вони стали слабкою ланкою національної транспортної системи.

Для вирішення проблеми безпеки руху, безперервного і зручного проїзду протягом року з установленою швидкістю і навантаженнями необхідно якісне утримання автомобільних доріг. Всі роботи з утримання і ремонту автомобільних доріг починаються з діагностики їх стану. Огляд автомобільної дороги є його первинною діагностичною роботою. Від його результатів залежить як подальше спеціалізоване обстеження дороги, так і прийняття рішень щодо управління транспортними процесами, обмеження руху. Огляд доріг є інтерактивним процесом, у якому взаємодіють фахівець з утримання автомобільних доріг, інструментальні засоби діагностики стану дороги, учасники дорожнього руху, користувачі доріг та комп'ютерні ресурси.

Для інтерактивної оцінки та оперативної діагностики експлуатаційного стану автомобільних доріг необхідні порівняно прості методи, засоби та системи, які дають можливість без значних витрат оцінювати динаміку зміни стану дорожнього покриття. На сьогодні існує потреба у створенні засобів первинної діагностики, які дозволять своєчасно виявити відхилення транспортно-експлуатаційних якостей автомобільної дороги від нормативних вимог. Однак дослідженням, спрямованим на створення таких інтерактивних інструментальних засобів і методів, на даний час приділяється не достатньо уваги [1, 2].

У доповіді розглянуто удосконалення методу інтерактивної оцінки і оперативної діагностики експлуатаційного стану автомобільних доріг на основі поєднання досвіду фахівця з використанням комп'ютерних ресурсів учасників дорожнього руху. Для цього було виконано такі задачі:

– аналіз існуючих літературних джерел щодо стану, перспектив та проблем розвитку методів діагностики експлуатаційного стану автомобільних доріг;

- доведення необхідності і можливості створення системи інтерактивного моніторингу автомобільних доріг на базі інформаційно-комунікаційної технології (ІКТ);

- встановлення вимог до створення та впровадження у дорожніх організаціях інформаційно-комунікаційної технології моніторингу автомобільних доріг;

- розроблення ІКТ огляду автомобільних доріг із застосуванням удосконаленого методу інтерактивної оцінки і оперативної діагностики експлуатаційного стану автомобільних доріг;

- розробка практичних рекомендацій із застосування удосконаленого методу інтерактивної оцінки і оперативної діагностики експлуатаційного стану автомобільних доріг та впровадження результатів досліджень.

Об'єкт дослідження: процес діагностики транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг. Предмет дослідження: удосконалення методу інтерактивної оцінки і оперативної діагностики експлуатаційного стану автомобільних доріг.

Методи дослідження. Дослідження базується на методі аналогій, узагальнення та дискретної математики для визначення рішень щодо оперативної оцінки умов руху автотранспортних засобів. Застосовані методи операторного та графічного опису складних об'єктів і систем, елементи теорії штучних нейронних мереж (ШНМ) включно з елементами теорії нечіткого управління для теоретичного обґрунтування удосконалення методу інтерактивної оцінки і оперативної діагностики експлуатаційного стану автомобільних доріг. Комп'ютерне моделювання стало основою програмно-апаратної реалізації удосконаленого методу, що досліджується у роботі.

Наукова новизна отриманих результатів:

- удосконалено існуючий метод інтерактивної оцінки транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг за рахунок раціонального розподілення та інтеграції комп'ютерних ресурсів дорожніх організацій і усіх учасників дорожнього руху;

- дістала подальшого розвитку ІКТ для визначення та накопичення даних про умови руху транспортних засобів у зимовий період при утриманні автомобільних доріг;

- вперше виконано синергетичне об'єднання досвіду спостерігача, засобів просторово-часової орієнтації та комп'ютерних ресурсів учасників дорожнього руху. На відміну від існуючої практики діагностування складних систем, створено новий ланцюг з автомобільного інформаційно-комунікаційного центру та інформаційного дорожнього порталу для вирішення задач систематичного спостереження за транспортно-експлуатаційним станом автомобільних доріг.

Практичне значення отриманих результатів:

- створено і впроваджено у практику роботи дорожньо-патрульної служби (ДПС) дорожніх підрозділів у Харківській області у зимовий період 2015 року інформаційно-комунікаційну систему огляду автомобільних доріг

із застосуванням удосконаленого методу інтерактивної оцінки і оперативної діагностики експлуатаційного стану автомобільних доріг, що відрізняється від існуючої практики діагностичних робіт з оцінки експлуатаційного стану високим рівнем інтерактивності та розподіленням комп'ютерних ресурсів у дорожніх організаціях, її інтеграції з комп'ютерними ресурсами усіх учасників дорожнього руху;

– практичне значення отриманих результатів підтверджується відповідними актами впровадження Служби автомобільних доріг у Харківській, Донецькій та Луганській областях, Краснодонського Відкритого акціонерного товариства транспортного підприємства структурного підрозділу «Вугілля»;

– результати наукової роботи використані для читання лекцій у навчальному курсі «Системна інженерія» і у дипломному проектуванні студентів факультету комп'ютерних технологій та мехатроніки ХНАДУ, які навчаються за спеціальністю 08.0502103 – комп'ютерні системи управління рухомими об'єктами автомобільного транспорту.

У доповіді наведено відомості як про наукову розробку, так і про експериментальне доведення достовірності та вірогідності наукових та практичних результатів, практику створення інструментальних засобів проведення аналогічних досліджень з системної інженерії моніторингу складних об'єктів та систем [3].

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Алексієв В.О. Інтерактивний моніторинг автомобільних доріг: монографія / О.П. Алексієв, А.А. Видмиш, В.О. Хабаров. : – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 144 с.
2. Хабаров В.О. Дорожники недополучают–государство теряет / В.О. Хабаров // Науковий вісник будівництва. – Х. : ХДТУБА. – 2002. – № 19. – С. 153 – 155.
3. Пат. 32142 U Україна, МПК (2006) G01C7/00, G01C23/00. Комп'ютеризований мобільний комплекс для оцінки якості покриття автомобільних доріг / В.О. Алексієв, О.Г Гурко, О.В Дзюбенко, В.О. Хабаров // заявник та патентовласник Харківський національний автомобільно-дорожній університет. – № u200713053; заявл. 26.11.2007; – Опубл. 12.05.2008, Бюл. № 9.