

Кужель Володимир Петрович, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, kuzhel-2004@rambler.ru

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ ДАЛЬНОСТІ ВИДИМОСТІ ДОРОЖНІХ ОБ'ЄКТІВ В СВІТЛІ АВТОМОБІЛЬНИХ ФАР

Станом на сьогоднішній день відсутні математичні залежності та експертні програми визначення дальності видимості, які б дозволили уникнути натурального експерименту на місці пригоди. Тому на основі методу ідентифікації нелінійних об'єктів нечіткими базами знань була розроблена математична модель визначення дальності видимості дорожніх об'єктів в світлі автомобільних фар. Процес побудови моделі розподілявся на два етапи - структурна та параметрична ідентифікації (рис. 1). Обгрунтовані найвагоміші фактори впливу (рис. 2), які характеризують водія: B - гострота зору, у.о.; T - тривалість роботи за кермом, год.; C - коефіцієнт засліплення, у.о.; автомобіль: G - рівень завантаження, кг; E - освітленість дороги, лк; дорогу, середовище: W - прозорість атмосфери, м; F - розташування перешкоди, м; K - контраст об'єкта розрізнення з фоном, у.о.; була розроблена нечітка база знань, визначені параметри функцій належності після налаштування.

Була створена з використанням пакету програм Fuzzy Expert експертна програма для визначення дальності видимості дорожніх об'єктів в умовах неточності вихідних даних, діалогові вікна якої наведені на рисунках 3, 4.

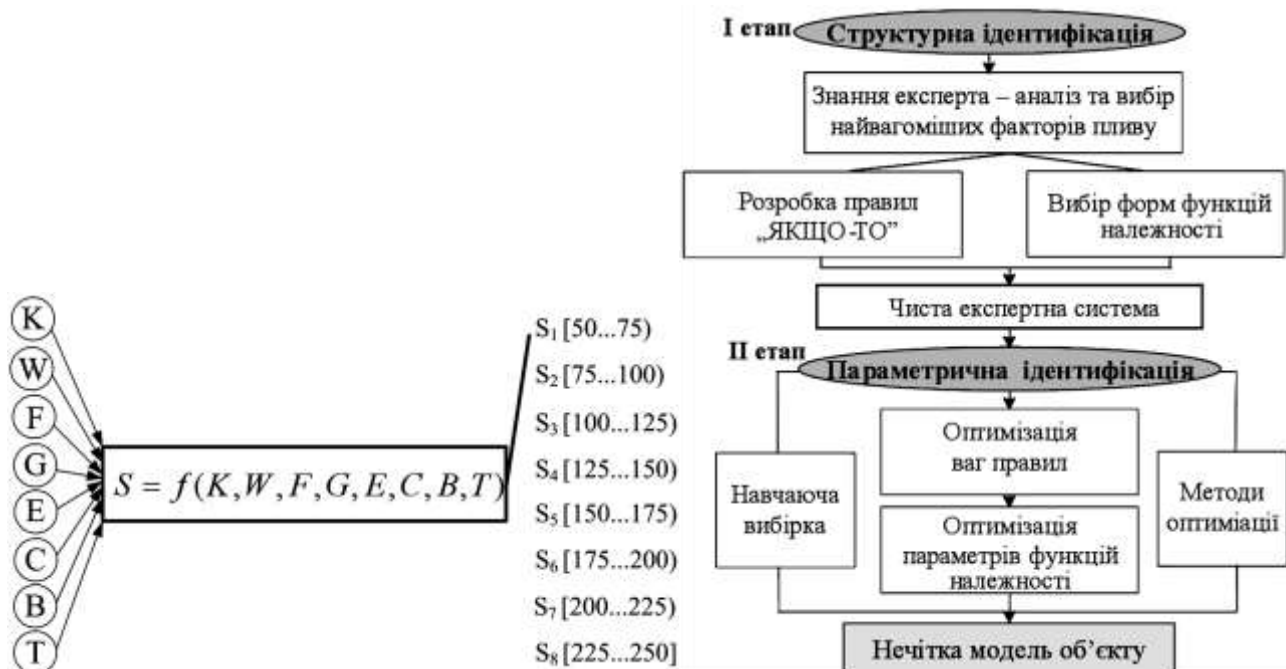


Рисунок 1 – Структура моделі визначення дальності видимості

Для використання розробленої експертної програми в практиці автотехнічної експертизи дорожньо-транспортних пригод (ДТП) необхідно вдосконалити існуючий протокол огляду місця ДТП, для чого в нього слід внести додаткові графи з факторами впливу на дальність видимості (W, K, F, G, E, C, B, T) для обов'язкового заповнення на місці ДТП, при відсутності кількісних значень, потрібно описати параметри конкретного фактору (рис. 2).

На основі вихідних даних з удосконаленого протоколу огляду місця ДТП проводиться розрахунок дальності видимості об'єкту (рис. 3, 4.).

Параметри, які характеризують дальність видимості об'єкту на дорозі в темну пору доби:

W - прозорість атмосфери ____ м;
(160...300м (Н, нС, С, вС, В) _____) K - контраст об'єкта розрізнення з фоном ____ у.о.
(0...0,9 у.о.(Н, нС, С, вС, В) _____)

F - розташування перешкоди на дорозі ____ м; G - рівень завантаження автомобіля ____ кг;
(0...7,5 м (ліве, праве узбіччя, на осі дороги)) (70...500 кг (без навантаження, середнє, повне) _____)

E - освітленість дороги ____ лк; C - коефіцієнт засліплення ____ у.о.
(10...30 лк (понижена, нормальна, підвищена)) (1...1,35 у.о.(засліплення відсутнє, середнє, високе))

B - гострота зору водія ____ у.о.; T - тривалість роботи за кермом ____ год.
(0,6...1 у.о. (нС, С, В) _____) (0...16 год (Н до 2, нС 2-4, С 4-8, вС 8-12, В понад 12 год.))

(Н, нС, С, вС, В – відповідні якісні терми для оцінки факторів впливу:
низький, нижче середнього, середній, вище середнього, високий)

Рисунок 2 – Графи, які запропоновано додати для удосконалення протоколу огляду місця ДТП

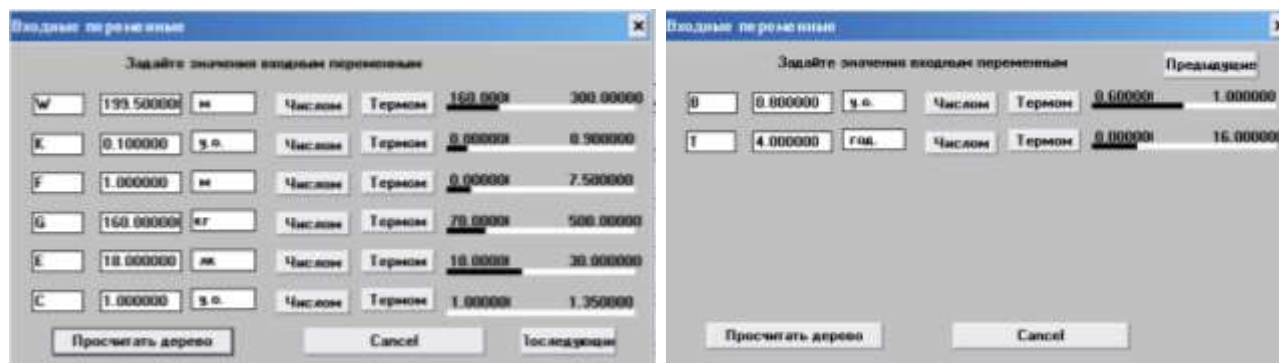


Рисунок 3 – Форма експертної програми для введення вихідних даних

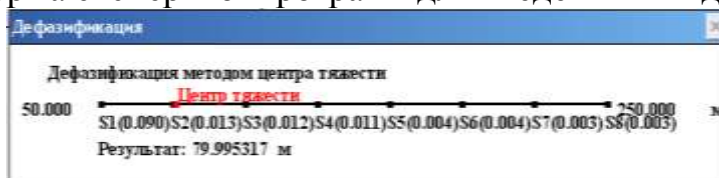


Рисунок 4 – Форма перетворення нечіткої інформації в чітку за принципом «центру ваги» – дефазифікація

Отже використання нечіткої експертної інформації про значення факторів впливу на дальність видимості в удосконаленому протоколі огляду місця ДТП дозволяє зменшити невизначеність та неточність вихідних даних, об'єм експериментальних досліджень. Удосконалена методика та розроблена експертна програма дозволяють визначати дальність видимості в конкретних дорожніх умовах використовуючи удосконалений протокол ДТП і зменшити час, який витрачається експертом–автотехніком для поглибленого аналізу, допиту учасників пригоди та свідків, проведення натурного слідчого експерименту.

Література

Кужель В.П. Методика зменшення невизначеності в задачах автотехнічної експертизи ДТП при ідентифікації дальності видимості дорожніх об'єктів в темну пору доби. Монографія / В.П. Кужель, А.А. Кашканов, В.А. Кашканов. – ВНТУ, 2010. – 200 с.