

безопасно перейти проезжую часть. Именно в этом и заключается проблема – приоритет пешеходу давать нельзя, а без приоритета он не может безопасно перейти дорогу, во всяком случае, в некоторых условиях. Есть ли решение этой проблемы? Да, есть – переменный приоритет, когда при необходимости приоритет передается от автомобиля пешеходу с *обязательным предоставлением автомобилю переходного интервала!*

Література

1. Комментарий к правилам дорожного движения / В.В. Бируля [и др.]. – Минск: Тонпик, 2009. – 560 с.
2. Правила дорожного движения. – Минск: Тонпик, 2012. – 76 с.
3. СТБ 1300-2014 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения (с изменениями и дополнениями)».

Кашканов Андрій Альбертович, к.т.н., доцент, докторант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, a.kashkanov@gmail.com

ОЦІНЮВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ В ЗАДАЧАХ АВТОТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД

Сучасна судова автотехнічна експертиза є експертним дослідженням, що проводиться з метою встановлення механізму і обставин дорожньо-транспортних пригод (ДТП) з врахуванням показників технічного стану транспортних засобів, якості та параметрів дороги, психофізіологічних характеристик її учасників та інших факторів. Розслідування обставин ДТП належить до категорії найскладніших. Не зважаючи на існування великої кількості методичної літератури та рекомендацій з розслідування вказаної категорії справ, проблеми експертизи ДТП, які існували раніше, існують й нині, не зважаючи на краще технічне оснащення, введення спеціалізації слідчих з розслідування цих справ, проведення навчання зі слідчими. Основною причиною такого стану речей є те, що при вирішенні задач автотехнічної експертизи ДТП прийняття рішень відбувається в умовах неповноти інформації, тобто в умовах невизначеності [1, 2].

В процесі прийняття рішень виникають різні види невизначеності в залежності від причин її появи. Зокрема розрізняють невизначеність [3, 4, 5]:

- кількісну, зумовлену значним числом об'єктів чи елементів в ситуації;
- інформаційну, обумовлену недостатністю інформації чи її неточністю через технічні, соціальні та інші причини;
- вартісну через надто дорого чи недоступну плату за визначеність;
- професійну як наслідок недостатнього професіоналізму особи, що приймає рішення;
- обмежувальну (спричинену обмеженнями в ситуації прийняття рішень, наприклад обмеження в часі та інш.);
- зовнішнього середовища, пов'язану з його поведінкою чи реакцією на процес прийняття рішення.

Крім того, невизначеність може мати стохастичну або нечітку природу. При

прийнятті рішень стохастична невизначеність виникає при використанні даних, про які відомі не точні значення, а їх статистичні оцінки. Нечітка невизначеність властива практично будь-якій ситуації експертного оцінювання і може бути об'єктивною, властивою всім реальним величинам [3] чи суб'єктивною, властивою людській природі в цілому, і особливо можливостям людини оцінювати інформацію. Причинами виникнення суб'єктивної невизначеності є [2, 4, 5]:

- неповнота знань експерта про властивості об'єктів;
- його недостатній ступінь впевненості в правильності свої оцінок;
- суперечливість експертних знань;
- нечіткість представлення інформації;
- семантична невизначеність, пов'язана з неоднозначністю природної мови, недовизначеністю понять і термінів;
- особливості агрегування індивідуальних експертних оцінок тощо.

Ступінь неповноти інформації про ситуацію прийняття рішень може характеризуватись різними показниками. Уявляється доцільним використання ентропійного показника невизначеності, який є достатньо загальним як для статистичних, так і для експертних оцінок [3, 5]. Максимальне значення невизначеності характеризується апріорною ентропією H_{anp} , яка відповідає інтервальним оцінкам усіх умов прийняття рішення

$$H_{anp} = \sum_i \int_{y_{i\min}}^{y_{i\max}} \frac{1}{y_{i\max} - y_{i\min}} \log \frac{1}{y_{i\max} - y_{i\min}} dy_i. \quad (1)$$

Для здійснення розрахунків з використанням нечітких та стохастичних даних можна використати систему узагальнюючих функцій [5]. Висновок зумовлений такими міркуваннями:

- нечіткі твердження експерта ґрунтуються на його досвіді, який є неформальним (інтуїтивним) усередненням попередніх подій і обставин, які зустрічались експерту;
- методи налаштування (навчання) нечітких систем підтримки прийняття рішень в основному аналогічні методам накопичення статистичних даних, а отже їх результати з часом наближаються;
- операції згортки ймовірностей стохастичних даних, як і максимінні композиції функцій належності, є узагальненням операцій над чіткими детермінованими даними, отже вони мають спільну границю при наближенні невизначеності до нуля.

Узагальнююча функція – це додатно визначена функція на проміжку можливих значень аргументу, яка характеризує можливість π або ймовірність p прийняття аргументом значення з певного інтервалу $[x_1, x_2]$, $x_1 \in B$, $x_2 \in B$, за правилами

$$p = \frac{\int_{x_1}^{x_2} d[\beta(x)]}{\int_B d[\beta(x)]}, \quad \pi = \frac{\int_{x_1}^{x_2} d[\beta(x)]}{\max_B \int_{[x_{i-1}, x_i]} d[\beta(x)]}, \quad (2)$$

де $x_{i-1}, x_i \subset B, i=1..n, n$ – кількість інтервалів розбиття B .

Узагальнююча функція $\beta(x)$ визначається таким чином. Для чіткого x , значення якого визначається статистично похибкою Δx , збігається за властивостями із щільністю (диференціальним законом) розподілу ймовірностей $\beta(x) = f_x(x)$. Для чіткого x , значення якого визначається точно $\beta(x) = \delta(x)$, де $\delta(x)$ – дельта функція Дірака [5]. Для нечіткого x , значення якого задається функцією належності $\beta(x) = \mu_N(x)$, де $\mu_N(x)$ – нормована функція належності.

Аксіоматична основа системи узагальнюючих функцій базується на множені аксіом теорії ймовірностей, нечіткої логіки та обробки числових даних:

- аксіоми очікуваної корисності Неймана – Моргенштерна [6];
- аксіоми узагальнення стохастичної та нечіткої невизначеності [5];
- аксіоми функціонального аналізу [7].

В якості критерію оптимальності приймається узагальнена ентропія, яка є мірою невизначеності втрат від прийнятого рішення

$$H_y(y) = \int_G \beta(g/y) \log \beta(g/y) dg, \quad (3)$$

де G – система узагальнюючих функцій переваг (втрат) при прийнятті рішення; y – рішення; g – функція невизначених параметрів задачі.

Отже, умови невизначеності при прийнятті рішень характеризуються відсутністю достатньої кількості інформації для доцільної організації дій. Якість процесу розробки рішень залежить від повноти врахування всіх факторів, що впливають на наслідки прийнятих рішень. Невизначеність можна усунути повністю чи частково двома шляхами: поглибленим вивченням наявної інформації або набуттям інформації, якої не вистачає. Зменшення невизначеності в задачах автотехнічної експертизи ДТП має принципове значення, оскільки це є основою забезпечення обґрунтованості, об'єктивності, достовірності висновків експерта та можливості їх використання в якості доказів.

Література

1. Туренко А. М. Автотехнічна експертиза. Дослідження обставин ДТП : підручник для вищих навчальних закладів / А. М. Туренко, В. І. Клименко, О. В. Сараєв, С. В. Данець. – Харків : ХНАДУ, 2013. – 320 с.

2. Тартаковский Д. Ф. Проблемы неопределенности данных при экспертизе дорожно-транспортных происшествий / Д. Ф. Тартаковский. – СПб. : Юридический центр Пресс, 2006. – 268 с.
3. Гнатієнко Г. М. Експертні технології прийняття рішень: Монографія / Г. М. Гнатієнко, В. Є. Снитюк. – К.: ТОВ «Маклаут», 2008. – 444 с.
4. Зайченко Ю. П. Нечеткие модели и методы в интеллектуальных системах / Ю. П. Зайченко. – Киев: «Издательський дом «Слово», 2008. – 344 с.
5. Дубовой В. М. Моделі прийняття рішень в управлінні розподіленими динамічними системами : монографія / В. М. Дубовой, О. О. Ковалюк. – Вінниця : Універсум-Вінниця, 2008. – 185 с.
6. Нейман Дж. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Нейман, О. Моргенштерн. – М. : Наука, 1970. – 707 с.
7. Колмогоров А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. – М. : Физматиз, 1968. – 469 с.

Кищун Володимир Андрійович, к.е.н., доцент, Луцький національний технічний університет

Лещенко Юрій Олександрович, магістрант, Луцький національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ДТП ЗА ДОПОМОГОЮ СИМУЛЯТОРА ІЗДИ F12HF-3/A88-NR

Безпомилковість керування автомобілем залежить не лише від психофізіологічних особливостей людини, але й від умов, у яких проходить рух транспортного засобу. Детальний аналіз усіх видів дорожньо-транспортних пригод (ДТП) неможливий без виявлення факторів, які їх викликають. У більшості країн громадська думка та офіційна статистика найчастіше вбачають причини аварії у помилках водіїв. Так, Всесвітня організація охорони здоров'я вважає, що 9 з 10 пригод спричинені з вини водіїв.

При аналізі ДТП інколи складається враження, що причиною аварії є технічна несправність. Проте, частіше за все в цьому винне порушення правил дорожнього руху та обставини середовища дорожнього руху. Наприклад, наїзд на пішохода зазвичай пояснюють перевищенням швидкості чи запізнілим застосуванням гальм. Натомість, і технічні несправності впливають на кількість випадків ДТП.

Фактори, які сприяють виникненню ДТП, можна розділити на три умовні групи: через дії людини (учасників дорожнього руху), через несправності транспортних засобів та дорожні умови. Як свідчить статистика, розподіл причин ДТП виглядає таким чином:

- через помилкові дії людини – 70 ... 85%;
- через незадовільний стан доріг і невідповідність дорожніх умов характеру руху – 10...15%;
- через технічні несправності автомобіля – 3...5% [1].

При дослідженні ДТП, значну частину необхідних даних складно зібрати, у зв'язку зі складністю моделювання аварійних ситуацій в реальних умовах та