

## НОВІТНІ АВТОМАТИЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ ДТП

Вінницький національний технічний університет

*В статті запропоновано шляхи підвищення ефективності експертизи ДТП на основі прийняття рішень за концепцією системного аналізу та використання модульної технології синтезу, яка надає засоби для автоматизації компонентного проектування інтегральної системи автотехнічної експертизи ДТП будь-якого рівня складності та якості зі стандартних модулів, забезпечує високу гнучкість системи при зміні умов її функціонування.*

### ВСТУП

За даними Департаменту ДАІ МВС України на дорогах країни в дорожньо-транспортних пригодах (ДТП) в 2014 році загинуло 4,5 тис. людей та 32,4 тис. людей отримало травми різного ступеня важкості [1].

Основними причинами виникнення ДТП на автомобільних дорогах України є недотримання водіями і пішоходами Правил дорожнього руху (ПДР) – перевищення швидкості, порушення правил обгону, маневрування, керування транспортними засобами в нетверезому стані, перехід пішоходом проїзної частини у невстановленому місці; помилки водія в керуванні автотранспортними засобами (АТЗ) – недотримання безпечної дистанції та ігнорування вимог технічних засобів організації дорожнього руху (дорожніх знаків, розмітки тощо); зниження працездатності водія; порушення правил експлуатації АТЗ та їх незадовільний технічний стан; поганий стан та утримання дорожнього покриття; незадовільна організація дорожнього руху [1–3].

ДТП можна охарактеризувати як «розлагодження» взаємодії системи водій–автомобіль–дорога–середовище. Як правило, пригоди розвиваються за декілька секунд, а інколи за частки секунди. Більшість ДТП викликається не однією, а декількома причинами [2–4]. Це в значній мірі ускладнює їх аналіз, який повинен виявити умови, що сприяли пригоді, та визначити дії її учасників. Кількість пригод достатньо висока, тому дослідження причин, проведення експертиз ДТП є актуальними.

### АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ДОСЯГНЕНЬ І ЛІТЕРАТУРИ

Сучасна судово автотехнічна експертиза є експертним дослідженням, що проводиться з метою встановлення механізму і обставин дорожньо-транспортних пригод (ДТП) з врахуванням показників технічного стану автотранспортних засобів (АТЗ), психофізіологічних характеристик її учасників, якості та параметрів дороги, інших факторів [2, 3]. Різноманіття видів ДТП, складність та відсутність необхідних формалізованих уявлень про кожен з них, потреба в швидкій і якісній реакції на ДТП, що сталася, з боку органів дізнання і нагляду, збереженість високого рівня суб'єктивізму експертів в оцінці ситуації перед ДТП і рішеннях, що приймаються, висока інформаційна місткість експертно-аналітичної діяльності, низький рівень використання в ній комп'ютерних технологій – усе в сукупності робить доцільною постановку і вирішення завдань автоматизації аналізу ДТП, як засобу підвищення суворості формалізації елементів його процедури, уніфікації вживаного математичного апарату, алгоритмів і програм, автоматизації – в межі близькій до повної.

За останні десятиліття комп'ютери знайшли застосування у виконанні низки експертних досліджень, що проводяться при розслідуванні різноманітніших злочинів. Виділилися три основні шляхи безпосереднього застосування комп'ютерів в судовій експертизі: математизація окремих ланок експертного дослідження; повна автоматизація дослідження речових доказів; створення діалогових систем. У судово-автотехнічній експертизі з'явилися комп'ютеризовані методики моделювання і аналізу механізму ДТП, встановлення місця зіткнення автомобілів, оцінки дорожніх ситуацій тощо.

На думку авторів [2] недалеке майбутнє автотехнічної експертизи буде пов'язане із застосуванням автоматизованих цифрових систем вимірювання й розрахунку на всіх етапах дослідження обставин ДТП:

– застосування лазерного сканування місця ДТП, на підставі чого можливе автоматизоване складання схеми ДТП зі встановленням усіх необхідних розмірів;

– використання записів різних реєстраторів даних про події, які дозволяють фіксувати параметри руху ТЗ до та після ДТП, що може бути покладено в основу отримання об'єктивних вихідних даних доекспертного розрахунку;

– застосування спеціальної цифрової апаратури при проведенні слідчих експериментів та прикладних програм для розрахунку механізму ДТП.

Саме тому одним з перспективних напрямків удосконалення проведення автотехнічних експертиз пов'язаний з використанням електронно-обчислювальних машин. Мета його полягає в автоматизації експертних досліджень, тобто в виконанні їх на певних етапах без участі експертів. Значення автоматизації експертних досліджень визначається тим, що на її основі забезпечується стабільна й висока якість автотехнічних експертиз, підвищується продуктивність праці експертів, суттєво скорочуються строки виконання експертиз [2–4].

#### МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ, ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Метою роботи є формування концептуальних засад підвищення ефективності автотехнічної експертизи ДТП на основі застосування новітніх автоматизованих технологій на всіх етапах експертного дослідження.

При вирішенні задач автотехнічної експертизи ДТП прийняття рішень відбувається в умовах неповноти інформації, тобто в умовах невизначеності, тому для розробки концептуальних засад підвищення ефективності розслідування та проведення автотехнічних експертиз ДТП за декількома критеріями будемо використовувати теорію нечітких множин [3].

Постановка задачі виглядає таким чином. Нехай задана множина можливих варіантів проведення конкретної автотехнічної експертизи  $X : X = \{x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n\}$ .

Кожний варіант характеризується множиною параметрів оцінювання якості  $Y : Y = \{y_1, y_2, \dots, y_j, \dots, y_m\}$ .

Між кожним членом множини  $X$  і кожним членом множини  $Y$  має місце нечітке відношення, позначене через  $\mu_{ij}$ . Іншими словами,  $\mu_{ij}$  відображає рівень відповідності  $i$ -го варіанта експертизи вимогам за  $j$ -м параметром ( $\mu_{ij} \in [0,1]; i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m$ ). Якщо взяти разом всі нечіткі відношення  $x_i$  та  $y_j$ , то отримаємо матрицю нечітких відношень  $R$  розміром  $nm$ :

$$R = \{\mu_{ij} | i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m\}.$$

Необхідно обрати кращий варіант  $x^*$  із множини  $X$ .

Задачу підвищення ефективності автотехнічної експертизи можна записати так:

$$x^* = \text{opt}(X, Y, R, M), \quad (1)$$

де  $M$  – використовувана модель розв'язання задачі, обрана особою, що приймає рішення. В залежності від використовуваної моделі результати розв'язання поставленої задачі можуть бути різними при одних і тих же вихідних даних.

#### МАТЕРІАЛИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Впровадження інформаційних технологій в експертну практику почало здійснюватися через моделювання ДТП, створення програмних комплексів, окремих програм виконання допоміжних розрахунків, програм підготовки експертних висновків. Переваги комп'ютеризації: кількісно – виконується значно більший об'єм розрахунків; якісно – зменшується вірогідність арифметичних помилок; з'являється можливість візуалізації результатів досліджень.

За напрямками застосування для потреб автотехнічної експертизи комп'ютерні програми можна поділити на такі групи:

– фотограмметричні програми: PC-Rect, PhotoModeler Pro, Photorect, завданням яких є перетворення звичайних фотографій в зображення в ортогональній проекції (корекція перспективи), які можуть бути використані для виконання усіх видів вимірювань розташування об'єктів, що мають відношення до ДТП;

– програми просторово-часового аналізу руху транспортних засобів та пішоходів в умовах ДТП: Titan, Cyborg Idea SLIBAR+;

– графічні редактори, що дозволяють будувати масштабні схеми ДТП: PC-Draw, Auto-Graf, Plan, пакет програм «Cad Zone»;

– програми визначення параметрів руху учасників ДТП в заданих умовах: ARC, AR Pro, Analyzer Pro, «Auto-Text», WinKol (Kollision), Crash, Rec-Тес, Drive, RWD, та інші (в тому числі розроблені за участі авторів – комплексна програма для вдосконалення проведення автотехнічних експертиз ДТП, які сталися в темну пору доби [5]; комплексна програма оцінювання експлуатаційних гальмових властивостей автомобілів при експертизі дорожньо-транспортних пригод [6]);

– системи візуального моделювання дорожньо-транспортної ситуації: SMAC, eSURV, CARAT, V-SIM, PC-Crash, «Експертиза ДТП» та інші.

Не дивлячись на те, що кожна з існуючих сучасних методик експертного дослідження, заснована на використанні комп'ютерів, специфічна і орієнтована на розв'язання конкретної задачі при дослідженні різних об'єктів [2–8], вони мають низку загальних властивостей.

1. В основі цих методик лежать принцип системної організованості об'єкта пізнання, кількісної визначеності та використання математичного апарату, функціональний і алгоритмічний підхід до процесу пізнання і пізнаваного об'єкта.

2. Методологічною передумовою, ланкою, що передує формуванню і застосуванню конкретної методики дослідження, є математичне моделювання об'єкта і розробка (чи вибір) алгоритму процесу його пізнання. Тут моделювання це не лише побудову моделі розв'язання певної задачі, але і створення моделі об'єкта аналізу, моделі порівняльного аналізу ознак тощо.

3. У структурі кожної з методик можна виділити характерні для будь-якої з них елементи: постановка задачі і визначення мети дослідження; поділ загальної задачі на окремі підзадачі; визначення конкретних засобів і прийомів їх реалізації; власне практична діяльність, що складається з певної сукупності трудових операцій; отримання результату і його оцінка; ухвалення рішення.

4. Жодна методика, заснована на використанні комп'ютерів, не охоплює усього процесу розв'язання експертної задачі. Їх використання, як правило, підвищує об'єктивність та автоматизує лише ту або іншу операцію (чи групу операцій), яка може відноситися як до самого процесу пізнання, так і до оцінки отриманих результатів. Тому використання комп'ютерних технологій ні в якому разі не виключає використання якісного підходу до об'єкта пізнання.

На сьогодні система аналізу або автотехнічних експертних досліджень ДТП має, з точки зору системних вимог і вимог автоматизації, велике число недоліків. До їх фундаментальних причин відносяться:

1. Позасистемний розвиток діючих методик аналізу, його математичного, інформаційного і інших видів забезпечення. Наслідок – відсутність можливості формування експертом системного уявлення про об'єкт дослідження – дорожньо-транспортну ситуацію (ДТС) що передувала ДТП, дослідження усіх аспектів функціонування об'єктів, що складають ДТС – транспортних засобів (ТЗ), ділянки дороги (ДД), водіїв і пішоходів, що робить неможливим системно оцінити вплив на результати ДТП відхилень від норм параметрів функціонування цих об'єктів і наявність технічної можливості у водія її запобігання.

2. Відсутність необхідної наукової теорії аналізу різних видів ДТП, застосовної для вирішення реальних питань дослідження ДТП, як правило складно формалізованих, пов'язаних з рухом ТЗ в екстремальних умовах, часто з ударним процесом взаємодії об'єктів ДТП. Наслідок – якісні помилки і низький рівень точності в обґрунтуванні початкових параметрів руху ТЗ перед ДТП, невисока достовірність отримуваних експертних висновків.

3. Відставання рівня автоматизації діючої системи автотехнічних експертних досліджень від рівня розвитку сучасної обчислювальної техніки, що дозволяє здійснювати ітераційні дослідження властивостей математичних моделей будь-якої складності з високою швидкістю. Наслідок – виконання експертом безлічі рутинних досліджень, що значно збільшує час та знижує їх результативність.

4. Недоліки кваліфікаційної підготовки фахівців, в частині її орієнтації на системне сприйняття ДТП на усіх етапах їх дослідження. Наслідок – проблеми обґрунтування змісту первинної, проміжної і кінцевої інформації аналізу, проблеми створення єдиного інформаційного поля досліджень, проблеми збереження невисокого рівня довіри до результатів роботи в середовищі учасників аналізу ДТП, проблеми їх системної взаємодії.

Універсальним засобом усунення вказаних вище недоліків на думку авторів є методологія системного аналізу, що реалізує принципи необхідності і достатності набору функціональних елементів та визначає межі досліджуваної системи; прозорості структури кожного елемента і

міжелементних зв'язків, форм перетворюваної ними інформації; чіткості фізичної суті загальносистемних критеріїв якості функціонування і масиву окремих критеріїв тощо [7].

Комплексне використання спеціалізованих комп'ютерних програм для розрахунку механізму ДТП та автоматизованих систем вимірювання і доекспертного розрахунку вихідних даних (комплекси лазерного сканування місця ДТП; реєстратори даних про події, які дозволяють фіксувати параметри руху ТЗ до та після ДТП; спеціальна цифрова апаратура) можна розглядати як набір модулів, зібраних із множин стандартних модулів. Кожний модуль, виконуючи свої функції, забезпечує досягнення загальної мети інтегральної системи експертизи ДТП. Завдяки модульності, інтегральна система забезпечує високу якість провадження експертизи: комплексність дослідження; високу гнучкість для адаптації до різних умов; економічність за рахунок скорочення витрат; ефективність через можливість автоматизації операцій однотипного характеру.

Модель інтегральної системи автотехнічної експертизи ДТП можна подати в такому математичному вигляді:

$$DS = \{X, F, D, t\}, \quad (2)$$

де  $X$  – множина множин стандартних модулів  $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ ;  $X_1$  – множина стандартних модулів, здатних виконати завдання  $y_1$ ,  $X_1 = \{x_{i1} | x_{i1} \in X_1; i = 1, \dots, m_1\}$ ;  $x_{i1}$  – стан модуля  $x_{i1}$  множини  $X_1$  (змінюється у часі);  $m_1$  – кількість модулів в множині  $X_1$ ;  $X_2, \dots, X_n$  – відповідно множини стандартних модулів, здатних виконати завдання  $y_2, \dots, y_n$ ;  $n$  – кількість множин стандартних модулів (кількість видів завдань);  $F$  – цільова функція інтегральної системи;  $D$  – множина вимог до системи  $D = \{Y, Z\}$ , де  $Y$  – множина вимог щодо виконуваних завдань (вид, обсяг робіт, час, місце),  $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ ;  $Z$  – множина вимог щодо якості системи автотехнічної експертизи ДТП в цілому (своєчасність, надійність, гнучкість, ефективність і т.п.);  $t$  – момент проектування інтегральної системи експертизи.

Розв'язання задачі (2) або набір обраних модулів:

$$\begin{cases} X^* = \{x_{i1}^1, x_{i2}^2, \dots, x_{in}^n\}; \\ F(X^*, t) \rightarrow \max; \\ D(X^*, t) \geq 0. \end{cases} \quad (3)$$

Оцінювання якості варіанта реалізації інтегральної системи експертизи ДТП – розв'язання задачі (1) – можна виконати за блок-схемою алгоритму багатокритеріального оцінювання якості варіанта реалізації автотехнічної експертизи ДТП [8]. За основу при розробці цього алгоритму було взято модель еталонного порівняння. Сутність моделі полягає в побудові еталонного варіанта виконання автотехнічної експертизи ДТП  $x_0$ . Параметри цього варіанта набувають мінімально допустимих значень  $\mu_0$ ,  $j = 1, \dots, m$ . Кожний варіант множини  $X$  порівнюється з еталоном  $x_0$ . Якщо якість у варіанта  $x_i$  не гірша ніж у еталона  $x_0$  за всіма параметрами, то варіант  $x_i$  включається у множину рішень і для нього розраховують інтегральний параметр якості  $f_i$ . Для еталонного варіанта інтегральний параметр набуває нульового значення  $f_0 = 0$ . Оптимальне рішення – варіант з максимальним значенням інтегрального параметра  $f_{\max}$ .

Математичний запис моделі:

$$\begin{cases} X^* = \{x_k | x_k \in X; \mu_{kj} \geq \mu_{0j} \forall j = 1, \dots, m; f_k = f_i | f_i \in F; i = 1, \dots, m\}; \\ f_i = \sum_{j=1}^m (\mu_{ij} - \mu_{0j}) \cdot w_j. \end{cases} \quad (4)$$

Варіант  $x_k$  є розв'язком задачі (4).

Отже описаний вище математичний апарат дає розв'язок найбільш відповідний вимогам поставленої задачі.

## ВИСНОВКИ

Автоматизація як процес передачі машинам, у тому числі і обчислювальним, усіх функцій, виконуваних людиною, вимагає при застосуванні її принципів до будь-яких процесів, у тому числі і експертних, розробки гранично чітких уявлень про механізм перетворення інформації на кожному кроці експертного процесу виконуваного людиною. Вона дозволяє охопити ті види ДТП, аналіз яких здійснювався на основі інтуїції і досвіду експерта, тобто формалізувати складні логічні і обчислювальні завдання, які не вирішувалися «вручну», надати велику об'єктивність і чіткість дослідженню, відійти від стереотипів, властивих суб'єктивному досвіду окремої особи експерта.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аварійність на автошляхах України / Центр безпеки дорожнього руху та автоматизованих систем : офіційний web-сайт Департаменту ДАІ МВС України. – Режим доступу : [http://www.sai.gov.ua/uploads/filemanager/file/dtp\\_2014.pdf](http://www.sai.gov.ua/uploads/filemanager/file/dtp_2014.pdf). – Дата звернення : 27 вересня 2015.
2. Автотехнічна експертиза. Дослідження обставин ДТП : підручник для вищих навчальних закладів / А. М. Туренко, В. І. Клименко, О. В. Сарасєв, С. В. Данець. – Харків : ХНАДУ, 2013. – 320 с.
3. Совершенствование методов автотехнической экспертизы при дорожно-транспортных происшествиях: монография / В. П. Волков, В. Н. Торлин, В. М. Мищенко и др. – Харьков : ХНАДУ, 2010. – 476 с.
4. Суворов Ю. Б. Судебная дорожно-транспортная экспертиза. Судебно-экспертная оценка действий водителей и других лиц, ответственных за обеспечение безопасности дорожного движения, на участках ДТП : учеб. пособие / Ю. Б. Суворов. – М. : Экзамен, 2003. – 208 с.
5. 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. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 200 с.
6. Кашканов А. А. Оцінка експлуатаційних гальмових властивостей автомобілів в умовах неточності вихідних даних : монографія / А. А. Кашканов, В. М. Ребедайло, В. А. Кашканов. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 148 с.
7. Кашканов А. А. Концептуальні засади підвищення ефективності автотехнічної експертизи ДТП / А. А. Кашканов // Вісник НТУ «ХП». Серія: Автомобіле- та тракторобудування, 2015. – № 8 (1117). – С. 89–95.
8. Кашканов А. А. Методика багатокритеріального оцінювання якості розслідування та проведення автотехнічних експертиз дорожньо-транспортних пригод // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – Житомир : ЖДТУ, 2012. – № 3(62) – С. 68–73.

## REFERENCES

1. Avarynist' na avtoshlyakhakh Ukrainy / Tsentri bezpeky dorozhn'oho rukhu ta avtomatyzovanykh system : ofitsiyyny web-sayt Departamentu DAI MVS Ukrainy. – Rezhym dostupu: [http://www.sai.gov.ua/uploads/filemanager/file/dtp\\_2014.pdf](http://www.sai.gov.ua/uploads/filemanager/file/dtp_2014.pdf). – Data zvernennya : 27 veresnya 2015. (Ukr)
2. Avtotekhnichna ekspertyza. Doslidzhennya obstavyn DTP : pidruchnyk dlya vyshchyykh navchal'nykh zakladiv / A. M. Turenko, V. I. Klymenko, O. V. Sarayev, S. V. Danets'. – Kharkiv : KhNADU, 2013. – 320 s. (Ukr)
3. Sovershenstvovanie metodov avtotekhnicheskoy e'kspertizy' pri dorozhno-transportny'x proisshestviyax : monografiya / V. P. Volkov, V. N. Torlin, V. M. Mishhenko i dr. – Xar'kov : XNADU, 2010. – 476 s. (Rus)
4. Suvorov Yu. B. Sudebnaya dorozhno-transportnaya e'kspertiza. Sudebno-e'kspertnaya ocenka dejstvij voditelej i drugix lic, otvetstvenny'x za obespechenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya, na uchastkax DTP : ucheb. posobie / Yu. B. Suvorov. – M. : E'kzamen, 2003. – 208 s. (Rus)
5. Kuzhel' V. P. Metodyka zmenshennya nevyznachenosti v zadachakh avtotekhnichnoyi ekspertyzy DTP pry identyfikatsiyi dal'nosti vydymosti dorozhnykh ob'yektiv v temnu poru doby : monografiya / V. P. Kuzhel', A. A. Kashkanov, V. A. Kashkanov. – Vinnytsya : VNTU, 2010. – 200 s. (Ukr)

6. Kashkanov A. A. Otsinka ekspluatatsiynykh hal'movykh vlastyvostry avtomobiliv v umovakh netochnosti vykhidnykh danykh : monohrafiya / A. A. Kashkanov, V. M. Rebedaylo, V. A. Kashkanov. – Vinnytsya : VNTU, 2010. – 148 s. (Ukr)

7. Kashkanov A. A. Kontseptual'ni zasady pidvyshchennya efektyvnosti avtotekhnichnoyi ekspertyzy DTP / A. A. Kashkanov // Visnyk NTU «KhPI». Seriya: Avtomobile- ta traktorobuduvannya, 2015. – № 8 (1117). – S. 89–95. (Ukr)

8. Kashkanov A. A. Metodyka bahatokryterial'noho otsynyuvannya yakosti rozsliduvannya ta provedennya avtotekhnichnykh ekspertyz dorozhn'o-transportnykh pryhod // Visnyk Zhytomyrs'koho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. – Zhytomyr : ZhDTU, 2012. – № 3(62) – S. 68–73. (Ukr)

**A. A. Кашканов**

## **НОВІТНІ АВТОМАТИЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ ДТП**

Вінницький національний технічний університет

Проаналізовано сучасний стан і тенденції розвитку автотехнічної експертизи ДТП, недоліки існуючих методик розслідування аварійних ситуацій та створених на базі них комп'ютерних програм, виявлено тенденції розвитку та стан впровадження автоматизованих технологій в практику дослідження ДТП.

Метою роботи є формування концептуальних засад підвищення ефективності автотехнічної експертизи ДТП на основі застосування новітніх автоматизованих технологій на всіх етапах експертного дослідження.

В статті запропоновано шляхи підвищення ефективності експертизи ДТП на основі прийняття рішень за концепцією системного аналізу та використання модульної технології синтезу, яка надає засоби для автоматизації компонентного проектування інтегральної системи автотехнічної експертизи ДТП будь-якого рівня складності та якості зі стандартних модулів, забезпечує високу гнучкість системи при зміні умов її функціонування.

Автоматизація як процес передачі машинам, у тому числі і обчислювальним, усіх функцій виконуваних людиною вимагає при застосуванні її принципів до будь-яких процесів, у тому числі і експертних, розробки гранично чітких уявлень про механізм перетворення інформації на кожному кроці експертного процесу виконуваного людиною. Вона дозволяє охопити ті види ДТП, аналіз яких здійснювався на основі інтуїції і досвіду експерта, тобто формалізувати складні логічні і обчислювальні завдання, які не вирішувалися «вручну», надати велику об'єктивність і чіткість дослідженню, відійти від стереотипів, властивих суб'єктивному досвіду окремої особи експерта.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** СИСТЕМА ВОДИЙ–АВТОМОБІЛЬ–ДОРОГА–СЕРЕДОВИЩЕ, АВТОМАТИЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МІНІМІЗАЦІЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ, ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ, ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, ЕКСПЕРТИЗА ДТП.

Кашканов Андрій Альбертович, кандидат технічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту ВНТУ, e-mail: kashkanov\_a@ukr.net, тел. +380677545497, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. В. Інтернаціоналістів, 7, к. 3224.

**A. A. Kashkanov**

## **NEWEST COMPUTER-AIDED TECHNOLOGIES OF TRAFFIC ACCIDENT RESEARCH**

Vinnitsia National Technical University

The modern state and progress of motor-vehicle examination of traffic accident trends, lacks of existent methods of investigation of emergency situations and computer programs created on the base of them, is analysed, progress trends and state of introduction of computer-aided technologies are educed in practice of traffic accident research.

The purpose of work is forming of conceptual principles of efficiency increase of motor-vehicle examination of traffic accident on the basis of application of the newest computer-aided technologies on all stages of expert research.

In the article the ways of increase of efficiency of traffic accident examination are offered on the basis of making decision after conception of analysis of the systems and use of module technology of synthesis, which gives facilities for a component computer-aided of the integral system of motor-vehicle examination of traffic accident of any level of complication and quality design from the standard modules, provides high flexibility of the system at the change of her operating conditions.

Automation as process of transmission to the machines, including calculable, requires all functions of executable a man at application of her principles to any processes, including expert, developments maximum of clear pictures of mechanism of transformation of information at every step expert process executable a man. She allows to overcome those types of traffic accident, the analysis of which was carried out on the basis of intuition and experience of expert, id est to formalize difficult logical and calculable tasks, what not solvable "by" hand, to give large objectivity and clearness to research, to step back from stereotypes, peculiar to subjective experience of individual of expert.

**KEYWORDS:** SYSTEM DRIVER-CAR-ROAD-ENVIRONMENT, COMPUTER-AIDED TECHNOLOGIES, MINIMIZATION OF VAGUENESS, INCREASE OF EFFICIENCY, MAKING DECISION, EXAMINATION OF TRAFFIC ACCIDENT.

Kashkanov Andriy A., Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Vinnitsa National Technical University, Associate Professor department of automobiles and transportat management VNTU, e-mail: kashkanov\_a@ukr.net, tel. +380677545497, Ukraine, 21021, Vinnitsa, 7, V. Internationalists St., apt. 224.

**А. А. Кашканов**

## **НОВЕЙШИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЯ ДТП**

Винницкий национальный технический университет

Проанализированы современное состояние и тенденции развития автотехнической экспертизы ДТП, недостатки существующих методик расследования аварийных ситуаций и созданных на их базе компьютерных программ, выявлены тенденции развития и состояние внедрения автоматизированных технологий в практику исследования ДТП.

Целью работы является формирование концептуальных принципов повышения эффективности автотехнической экспертизы ДТП на основе применения новейших автоматизированных технологий на всех этапах экспертного исследования.

В статье предложены пути повышения эффективности экспертизы ДТП на основе принятия решений за концепцией системного анализа и использования модульной технологии синтеза, которая предоставляет средства для автоматизации компонентного проектирования интегральной системы автотехнической экспертизы ДТП любого уровня сложности и качества из стандартных модулей, обеспечивает высокую гибкость системы при изменении условий ее функционирования.

Автоматизация как процесс передачи машинам всех функций выполняемых человеком, в том числе и вычислительных, требует при применении ее принципов к любым процессам, в том числе и экспертным, разработки предельно четких представлений о механизме превращения информации на каждом шагу экспертного процесса выполняемого человеком. Она позволяет охватить те виды ДТП, анализ которых осуществлялся на основе интуиции и опыта эксперта, то есть формализовать сложные логические и вычислительные задания, неразрешимые «вручную», предоставить большую объективность и четкость исследованию, отойти от стереотипов, свойственных субъективному опыту отдельной личности эксперта.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** СИСТЕМА ВОДИТЕЛЬ–АВТОМОБИЛЬ–ДОРОГА–СРЕДА, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МИНИМИЗАЦИЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ, ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ, ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ, ЭКСПЕРТИЗА ДТП.

Кашканов Андрей Альбертович, кандидат технических наук, доцент, Винницкий национальный технический университет, доцент кафедры автомобилей и транспортного менеджмента ВНТУ, e-mail: kashkanov\_a@ukr.net, тел. +380677545497, Украина, 21021, г. Винница, ул. В. Интернационалистов, 7, к. 3224.