

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ДОРОЖНЬО-
ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД

Сараєв О.В., кандидат технічних наук, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків, Україна

THE INFORMATION SYSTEM OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS ANALYSIS AND
INVESTIGATION

Sarayev O.V., Kharkov National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА АНАЛИЗА И ИССЛЕДОВАНИЯ ДОРОЖНО-
ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Сараев А.В. кандидат технических наук, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Харьков, Украина

Постановка проблеми. Важливе значення для розслідування аварій на авіаційному, залізничному та морському транспорті має інформація про динамічні та інші параметри транспортного засобу під час аварії, що фіксується бортовими реєстраторами або так званими «чорними скриньками». Що стосується автомобільного транспорту, то об'єктивному аналізу обставин дорожньо-транспортної пригоди (ДТП) та можливості відтворення останніх сприяло встановлення на сучасних транспортних засобах (ТЗ) бортових реєстраторів даних про події (Event Data Recorder (далі EDR). Конструктивно це вдалося реалізувати за рахунок оснащення керуючих модулів систем повітряних подушок безпеки функцією запису передаварійної інформації. На сьогоднішній день у державах з розвинутими технологіями, слідчими при розслідуванні ДТП активно використовується отримана з EDR передаварійної інформації про параметри руху автомобіля та вплив водія на органи його керування. Для цього до сертифікованих станцій технічного обслуговування направляються автомобілі, що потрапили в ДТП, або демонтовані з них модулі EDR. Отримання даних у реальному часі з EDR стало можливим завдяки поєднанню систем безпеки автомобіля з системою глобального позиціонування, що і склало основу інформаційної системи аналізу і дослідження ДТП. Для України створення такої інформаційної системи є теж актуальним питанням.

Мета роботи – втілення і розвиток в Україні сучасної інформаційної системи аналізу та дослідження обставин дорожньо-транспортних пригод.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням застосування EDR у судовій автотехнічній експертизі в Україні займалися Ананьєв П.О. і Пясецький Ю.В. [1]. Отримання інформації за допомогою EDR має процесуальні обмеження. По-перше, автовиробники надають право доступу до вищевказаної інформації лише своїм уповноваженим сертифікованим станціям технічного обслуговування та дослідницьким центрам, що мають відповідне обладнання. По-друге, така інформація надається лише за постановою слідчого (ухвалою суду), або за заявою власника автомобіля, а також, якщо отримання такої інформації зумовлено проведенням автовиробником власних досліджень з метою модернізації систем безпеки.

Кожен із виробників автомобілів виготовляє власні апаратні засоби для завантаження передаварійної інформації з EDR і програмне забезпечення для її обробки, що унеможливило отримання зазначеної інформації незалежними експертами. На даний час, лише компанія Bosch виготовляє універсальні системи пошуку даних про аварію (Crash Data Retrieval, скорочено – CDR) [2], які визнані правоохоронними органами багатьох країн світу та які дають можливість отримувати дані у вигляді таблиць та діаграм.

На сьогоднішній день, отримання даних у реальному часі з EDR стало можливим завдяки поєднанню систем безпеки автомобіля з системою глобального позиціонування [3]. Інформаційні системи сьогодні – це комплекс електронної мережної системи, що поєднує бази даних, засоби і пристрої передачі, прийому, обробки, аналізу та зберігання інформації [4, 5].

Сучасна інтелектуальна транспортна система – ITS (Intelligent Transport Systems) поєднує в собі цілий комплекс взаємопов'язаних автоматизованих систем, що вирішують завдання керування дорожнім рухом, моніторингу і управління роботою всіх видів автомобільного транспорту, інформують про організацію технічного обслуговування [6].

При застосуванні інформаційних систем під час аналізу і дослідження дорожньо-транспортних пригод в Україні виникають певні технічні проблеми, що пов'язані з відсутністю відповідного методичного забезпечення в судової автотехнічної експертизи [7, 8]. Тому дана проблема потребує всебічного розгляду та обговорення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розвиток EDR почався з 1994 року, коли з метою модернізації системи подушок безпеки фірма-виробник автомобілів General Motors розробила новий модуль зчитування й діагностики (Sensing & Diagnostic Module) з можливістю запису динамічних та інших характеристик транспортного засобу за 5 с до автомобільної аварії і почала серійно встановлювати їх на легкові автомобілі власного виробництва, зокрема на автомобілі таких марок як Chevrolet, Pontiac, Cadillac, Saturn, GMC, Buick, Oldsmobile, Hummer.

З часом, вищевказаними модулями стали обладнуватися автомобілі таких автовиробників як Volvo (з 1994 р.); Isuzu (з 2000 р.); Ford, Mercury, Lincoln, Chrysler і Toyota (з 2001 р.); Hyundai (з 2003 р.); Saab (з 2005 р.). На сьогодні такими модулями обладнуються й деякі нові моделі автомобілів наступних марок: Mitsubishi; Suzuki; Lexus; Scion; Geo; Holden; Sterling; Peugeot; Honda; Nissan.

Відповідно до прийнятої термінології Національної адміністрації безпеки дорожнього руху Департаменту транспорту США (скорочено NHTSA) модулі системи подушок безпеки з функцією запису мають загальну назву – реєстратори даних про події (Event Data Recorder (EDR)). Пристрої EDR визначаються як прилади, що встановлені на транспортних засобах і послідовно реєструють їх динамічні дані перед аварією, або під час аварії, та розраховані на вилучення їх із ТЗ після аварії. Слід відзначити, що до цих приладів не відносяться тахографи, які застосовуються на ТЗ при здійсненні вантажних та пасажирських перевезень.

На теперішній час, кожний із автовиробників використовує свій формат запису даних, що значно ускладнює розшифровування інформації незалежними експертами. Крім того, набір даних, що записуються при аварії, теж відрізняється: одні EDR записують лише швидкість перед зіткненням і режими спрацювання подушок безпеки, а інші – зберігають інформацію про кут повороту коліс під час аварії, ступінь гальмування й низку іншої інформації.

З метою більш якісного та точного відтворення зіткнення та відповідно до вимог NHTSA, реєстратори даних про події, що встановлюються в нових автомобілях, мають фіксувати інформацію за 5 с до зіткнення, зокрема, про такі параметри: поздовжнє прискорення, момент приведення в дію гальм, швидкість транспортного засобу, оберти двигуна, положення дросельної заслінки у відсотковому співвідношенні, момент спрацювання антиблокувальної системи гальмування та системи поперечної стійкості, кількість циклів запалювання двигуна після зіткнення або удару.

Різні моделі автомобілів мають приблизно однакову схему розташування елементів EDR (рис. 1).

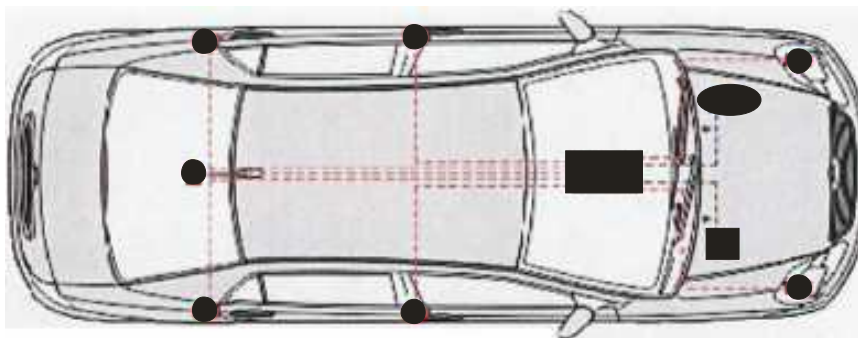






Рисунок 1 - Зображення типової схеми розташування електронних елементів системи EDR:  – модуль EDR;  – сенсори удару системи подушок безпеки;  – електронний блок керування АБС;  – електронний блок керування двигуном

Як правило, сенсори удару системи подушок безпеки розташовують по периметру автомобіля. Швидкість автомобіля визначається за допомогою колісних датчиків антиблокувальної системи гальм, що розташовуються на маточинах коліс. Застосування гальм визначається за допомогою електронного блоку керування антиблокувальною системою гальм. Положення дросельної заслінки двигуна та оберти двигуна визначаються за допомогою електронного блоку керування двигуном.

Мережеві зв'язки датчиків все більше зв'язують активні й пасивні системи безпеки в межах єдиної системи, що збільшує перелік передаварійних параметрів автомобіля, які фіксуються EDR і, відповідно, розширює можливості з відтворення ДТП. На сьогоднішній день, отримання даних у реальному часі з EDR стало можливим завдяки поєднанню систем безпеки автомобіля з системою глобального позиціонування. Сьогодні, автомобілі, що перебувають на сервісному обслуговуванні фірм OnCall від Volvo та OnStar від General Motors, мають можливість за допомогою EDR, з'єднаної з глобальною системою позиціонування, у випадку спрацьовування подушок безпеки або аварійного натягу ременів безпеки автоматично надсилати інформацію про аварію в сервісний центр указаних служб. Основними її елементами є показання аварійних сенсорів, модуля системи подушки безпеки (в автомобілях виробництва GM він має назву Sensing Diagnostic Module) з функцією запису передаварійної інформації (EDR), GPS-модуля OnStar і стільникової антени (рис. 2).

Використовуючи канали зв'язку, система посилає на пульт сервісної служби сигнал небезпеки та координати місця розташування автомобіля, що зафіксовані GPS-системою. При цьому телефон автоматично залишається увімкненим, забезпечуючи зв'язок медичного персоналу з потерпілими. Одержавши сигнал небезпеки, оператор служби зв'язується з водієм, що потрапив в аварію, для з'ясування ситуації. Якщо відповідь на дзвінок не отримано, на місце аварії виїжджає спеціальна рятувальна група.

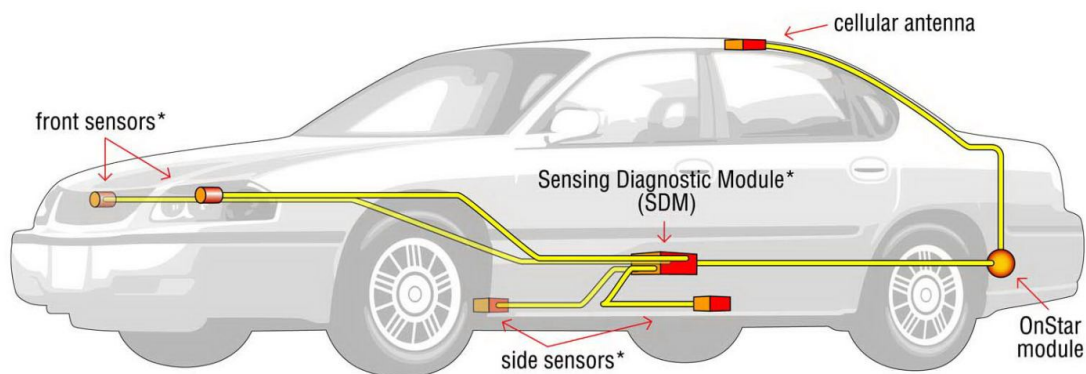


Рисунок 2 - Схематичне зображення роботи автоматичної системи повідомлення про аварію автомобілів виробництва General Motors за допомогою сервісу OnStar

Слід зазначити, що отримати передаварійну інформацію з EDR можливо на сучасних, сертифікованих автовиробниками станціях технічного обслуговування, а після ввезення та сертифікації на території України мобільних універсальних мультимарочних систем пошуку (таких як Crash Data Retrieval System виробництва Bosch), отримання передаварійних даних з EDR може проводитись безпосередньо на місці ДТП або за місцем зберігання автомобілів.

Використання передаварійної інформації з EDR надає слідчим органам нові можливості щодо визначення дійсних обставин ДТП і, відповідно, збільшує як обґрунтованість вихідних даних, обставин і механізму ДТП, що надаються на дослідження експертизи, так і об'єктивність розслідування ДТП взагалі.

У зв'язку з розвитком комп'ютерних технологій та появою на ринку України різних програмних продуктів, як правило імпортованих, які використовуються при проведенні експертного дослідження ДТП, виникла нагальна потреба у вивченні цих програм і застосуванні їх на практиці. За напрямками застосування для потреб автотехнічної експертизи комп'ютерні програми можна поділити на такі групи:

- програми для креслення – PC-Draw, Corel-Draw, Plan, пакет програм «Cad Zone»;
- фотометричні програми – PC-Rect, PhotoModeler Pro, завданням яких є відображення всіх об'єктів, зображених на фотознімку, зверху (сліди гальмування, осипання скла та уламків, розташування транспортних засобів та інших учасників та об'єктів, що мають відношення до ДТП), з

дотриманням при цьому всіх пропорцій відстаней і розмірів як у повздовжньому, так і в поперечному напрямках;

- програми для проведення розрахунків параметрів руху – ARC (Accident Reconstruction Calculator), AR Pro (Accident Reconstruction Professional), CPASH-2000, Analyzer Pro, WinKol (Kollision), CRASH-3, Rec-Tec, Drive-3, RWD та інші;
- програми для аналізу часово-просторового відношення – Titan, Slibar+;
- демонстраційні (симуляційні) програми, що відображають у двовірному (2D) або в тривірному (3D) форматі рух і взаємодію учасників ДТП – SMAC (The Simulation Model of Automobile Collisions), CARAT, V-SIM, PC-Crash та інші.

Перші програми створення графічного зображення місця ДТП для поліції США та Канади почали застосовуватися на практиці з 1990 р. і до теперішнього часу триває постійна модернізація таких програмних продуктів. Для складання масштабної схеми на місці ДТП уваги безумовно заслуговує комплекс програмного забезпечення під загальною назвою «Cad Zone» [5].

«Cad Zone» – це пакет програм, розроблених у США для працівників поліції, який складається з декількох програмних продуктів, таких як: «Fire Zone» (зона вогню), «Crime Zone» (зона злочину), «Crash Zone» (зона аварії), «Quick Scene» (швидка сцена), «CZ Point Cloud» (хмара точок) та інші.

Програма «Crash Zone» призначена безпосередньо для використання поліцейськими, що документують події ДТП. При її використанні, побудова перетинань будь-якої кількості доріг не створює проблем і здійснюється тільки вибором їх напрямків. Масштаб перехрестя можна змінювати й наносити необхідні лінії розмітки на проїзні частини (рис. 3).

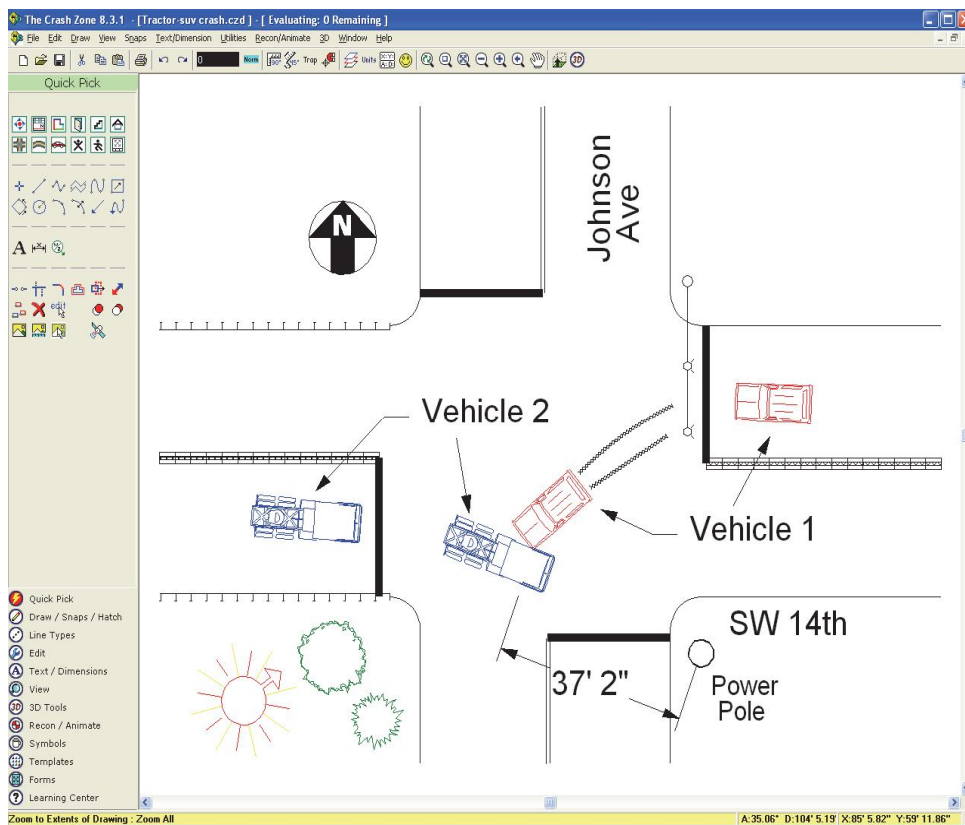


Рисунок 3 - Підготовка проекту схеми ДТП у програмному пакеті «Cad Zone»

Висновки. Отримання даних у реальному часі з місця ДТП стало можливим завдяки поєднанню систем безпеки автомобіля з системою глобального позиціонування, що і склало основу інформаційної системи аналізу і дослідження ДТП. Для України створення такої інформаційної системи є теж актуальним питанням. Використання інформаційної системи дослідження ДТП, програмного забезпечення дозволяє однозначно підвищити ефективність виконуваних робіт з вирішення поставлених завдань у двох аспектах: у плані зменшення витрати часу; в якісному плані – зменшує ймовірність помилок технічного характеру та дозволяє візуалізувати результати проведеного дослідження, що робить можливим подати їх у більш доступній формі.

REFERENCES

1. Ananyev P. O., Pyasetskyi Yu. V. «Even Data Recorder» - a new source of information obtaining about vehicle movement parameters at road traffic accident occurrence (datasheet) / K. MFA of Ukraine, 2011. 40 p. (Ukr)
2. Automotive handbook BOSCH: Translated from English 2nd edition, revised and updated. M. ZAP «KZHI «Za ruliom», 2004. 992 p.
3. Volkov V. P. Integration of Vehicle Technical Maintenance into the Structures and Processes of Intellectual Transport Systems: monograph Under the editorship of V. P. Volkov; V. P. Volkov, V. P. Mateichik, O. Ya. Nikononov, P. B. Komov, I. V. Hrytsuk, Yu. V. Volkov, E. A. Komov. Donetsk. Publishing House «Knowledge» (Donetsk branch), 2013. 398 p. (Rus)
4. Theory of Systems and System Analysis in Enterprise Management: guide: manual / [under the editorship of V. N. Volkova and A. N. Yemelianova]. M. Finances and Statistics, 2006. 848 p. (Rus)
5. Smagin A. A., Lipatov S. V., Melnichenko A. S. Intellectual Information Systems: manual. Ulianovsk: USU, 2010. 136 p. (Rus)
6. Information Technologies in Highway Transport V. M. Vlasov, A. B. Nikolaev, A. V. Postolit, V. M. Pryhodko; under the general editorship of V. M. Pryhodko; MAHU (State Technical University). M: Nauka, 2006. 283 p. (Rus)
7. Turenko A. M., Klimenko V. I., Sarayev O. V. , Danets S. V. Autotechnical Expertise. Investigation of Road Traffic Accidents Circumstances: manual for HEI K.: KhNAHU, 2013. 320 p. (Ukr)
8. Perlín S. I., Shevtsov S. O., Kucheriavenko O. B., Buriak S. A., S. I. Perlín, Systems of Laser Scanning. Recording of road traffic accidents circumstances. K.: Kharkiv, Ministry of Internal Affairs of Ukraine, 2011. 44 p. (Ukr)

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ананьєв П.О. Реєстратор даних про події («Even Data Recorder») – нове джерело отримання інформації про параметри руху транспортного засобу під час дорожньо-транспортної пригоди (інформаційний лист) / П.О. Ананьєв, Ю.В. Пясецький. – К.: ДНДЕКЦ МВС України, 2011. – 40 с.
2. Автомобильный справочник BOSCH: Пер. с англ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 992 с.
3. Волков В.П. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем: монография / Под редакцией В.П. Волкова; В.П. Волков, В.П. Матейчик, О.Я. Никонов, П.Б. Комов, И.В. Грицук, Ю.В. Волков, Е.А. Комов. – Донецк: Изд-во «Ноулидж» (донецкое отделение), 2013. – 398 с.
4. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: справочник: учебное пособие / [под ред. В.Н. Волковой и А.Н. Емельянова]. – М.: Финансы и статистика, 2006. 848 с.
5. Смагин А.А. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие / А.А. Смагин, С.В. Липатов, А.С. Мельниченко. – Ульяновск: УлГУ, 2010. – 136 с.
6. Информационные технологии на автомобильном транспорте / В.М. Власов, А.Б. Николаев, А.В. Постолит, В.М. Приходько; под общ. ред. В.М. Приходько; МАДИИ (гос. техн. ун-т). – М.:Наука, 2006. – 283 с.
7. Туренко А.М. Автотехнічна експертиза. Дослідження обставин ДТП: підручник для ВНЗ / Клименко В.І., Сараєв О.В., Данець С.В.. – Х.: ХНАДУ, 2013. – 320 с.
8. Перлін С.І. Системи лазерного сканування. Документування обставин дорожньо-транспортних пригод (інформаційний лист)/ С.І. Перлін, С.О. Шевцов, О.Б. Кучерявенко, С.А. Буряк. – Х.: НДЕКЦ при ГУМВС України в Харківській області, 2011. – 44 с.

ABSTRACT

Sarayev O.V. The information system of road traffic accidents analysis and investigation. Management of projects, system analysis and logistics. Kyiv. National Transport University. 2013. Vol. 12.

Today, in countries with advanced technology at investigation of traffic accidents it is frequently used information obtained from the pre-warning system on the parameters of vehicle motion and the driver's impact on the vehicle controls, as well as the location and coordinates of the accident occurrence. Structurally, this is accomplished by equipping vehicles with electronic devices and systems with functions of recording and transmitting technical information.

The object of research - information system of road traffic accidents causes investigation.

Work objective - introduction and development of a modern information system for analysis and investigation of road traffic accidents causes investigation in Ukraine.

Methods of investigation - analysis of operation parameters of the information system of road traffic accidents investigation with the help of computer devices and software products.

The results given in this article may be applied at implementation and development of a modern information system for analysis and investigation of road traffic accidents causes in Ukraine.

The projected assumption relative to the development of the object of research – currently, in Ukraine there is an urgent need for introduction and development of a modern information system for road traffic accidents investigation on the basis of automated tools of road traffic accidents location determination, the nature of its occurrence as well as measurement and calculation of parameters of vehicle movement.

KEY WORDS: TRAFFIC ACCIDENTS, INFORMATION SYSTEMS, ANALYSIS, RESEARCH, FACILITIES, EXPERTISE.

РЕФЕРАТ

Сараєв О.В. Інформаційна система аналізу та дослідження дорожньо-транспортних пригод. / О. В. Сараєв // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – К.: НТУ – 2013. – Вип. 12.

На сьогоднішній день у державах з розвинутими технологіями при розслідуванні дорожньо-транспортної пригоди активно використовується отримана з інформаційної системи передаварійна інформація про параметри руху автомобіля та вплив водія на органи його керування, а також місце та координати розташування пригоди. Конструктивно це реалізується за рахунок оснащення транспортних засобів електронними приладами та системами з функцією запису і передачі передаварійної інформації.

Об'єкт дослідження – інформаційна система дослідження обставин дорожньо-транспортної пригоди.

Мета статті – втілення і розвиток в Україні сучасної інформаційної системи аналізу та дослідження обставин дорожньо-транспортних пригод.

Методи дослідження – аналіз параметрів роботи інформаційної системи дослідження дорожньо-транспортної пригоди за допомогою комп'ютерних пристроїв та програм.

Результати наведені у статті можуть бути застосовані у втіленні і розвитку в Україні сучасної інформаційної системи аналізу і дослідження обставин дорожньо-транспортної пригоди.

Прогнозоване припущення щодо розвитку об'єкта дослідження - на теперішній час в Україні виникла негайна необхідність втілення і розвитку сучасної інформаційної системи дослідження дорожньо-транспортної пригоди на базі автоматизованих засобів фіксування місця й механізму дорожньо-транспортної пригоди, вимірювання та розрахунку параметрів руху транспортного засобу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНА ПРИГОДА, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, АНАЛІЗ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ЗАСОБИ, ЕКСПЕРТИЗА.

РЕФЕРАТ

Сараєв А.В. Информационная система анализа и исследования дорожно-транспортных происшествий. / А. В. Сараєв // Управление проектами, системный анализ и логистика. - К.: НТУ - 2013. - Вып. 12.

На сегодняшний день в государствах с развитыми технологиями при расследовании дорожно-транспортного происшествия активно используется полученная из информационной системы предаварийная информация о параметрах движения автомобиля и влияние водителя на органы его управления, а также место и координаты расположения происшествия. Конструктивно это реализуется за счет оснащения транспортных средств электронными приборами и системами с функцией записи и передачи технической информации.

Объект исследования - информационная система исследования обстоятельств дорожно-транспортного происшествия.

Цель статьи - внедрение и развитие в Украине современной информационной системы анализа и исследования обстоятельств дорожно-транспортных происшествий.

Методы исследования - анализ параметров работы информационной системы исследования дорожно-транспортного происшествия с помощью компьютерных устройств и программ.

Результаты, приведенные в статье, могут быть применены во внедрении и развитии в Украине современной информационной системы анализа и исследования обстоятельств дорожно-транспортного происшествия.

Прогнозируемое предположение относительно развития объекта исследования - в настоящее время в Украине возникла насущная необходимость внедрения и развития современной информационной системы исследования дорожно-транспортных происшествий на базе автоматизированных средств фиксации места и механизма дорожно-транспортного происшествия, измерения и расчета параметров движения транспортного средства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЕ ПРОИСШЕСТВИЕ, ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, АНАЛИЗ, ИССЛЕДОВАНИЕ, СРЕДСТВА, ЭКСПЕРТИЗА.

АВТОРИ:

Сараев Олексій Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, декан автомобільного факультету, e-mail: sarayev9@gmail.com, тел.. 0577073716, +080502755159, 61002, Україна, м. Харків, вул. Петровського 25, к. 209.

AUTHOR:

Sarayev Olexii V., Ph.D., Associate Professor, Kharkov National Automobile and Highway University, Dean of the Automobile Faculty, e-mail: sarayev9@gmail.com, tel. 0577073716, +080502755159, 61002, Kharkiv, Ukraine, str. Petrovskogo 25, of. 209.

АВТОРЫ:

Сараев Алексей Викторович, кандидат технических наук, доцент, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, декан автомобильного факультета, e-mail: sarayev9@gmail.com, тел.. 0577073716, +080502755159, 61002, Украина, г. Харьков, ул. Петровского 25, к. 209.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Наглюк І. С., доктор технічних наук, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, завідувач кафедру організації та безпеки дорожнього руху, Харків, Україна.

Ніконов О. Я., доктор технічних наук, професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, завідувач кафедру інформаційних технологій та мехатроніки, Харків, Україна.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Наглюк И. С., доктор технических наук, доцент, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, заведующий кафедрой организации и безопасности дорожного движения, Харьков, Украина.

Никонов О. Я., доктор технических наук, профессор, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, заведующий кафедрой информационных технологий и мехатроники, Харьков, Украина.

REVIEWER:

Nahliuk I.S., Ph.D., Engineering (Dr.), Associate Professor, Kharkov National Automobile and Highway University, Head of Department of Road Traffic Management and Safety, Kharkiv, Ukraine.

Nikonov O.Ya., Ph.D., Engineering (Dr.), Professor, Kharkov National Automobile and Highway University, Head of Department of Information Technologies and Mechatronics, Kharkiv, Ukraine