

УДК 656.08

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2021.1.6>

П.В. ЛУБ'ЯНИЙ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-2668-5063

Ю.Г. РОЗОВ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-7377-5566

О.А. ВОЙТОВИЧ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-0510-4362

О.О. ЛОБОВ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-3422-3811

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ФІКСАЦІЇ СЛІДІВ НА МІСЦІ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЇ ПРИГОДИ

Стаття присвячена питанням вивчення ефективності засобів огляду місць дорожньо-транспортних пригод та фіксації слідів учасників подій.

У даній роботі розглянуті фотограмметричний спосіб стереозйомки, програмно-апаратний комплекс фіксації і реконструкції ДТП «Faro Focus 3D», програмний проєкт від Google «PROJECT TANGO», їх переваги та недоліки.

Метою дослідження є аналіз позитивних та негативних рис сучасних засобів огляду місця ДТП і фіксації наступних груп слідів, необхідних для встановлення механізму і обставин ДТП та для встановлення особи водія, який зник з місця події, зокрема:

– слідів, залишених транспортним засобом на дорожньому покритті та предметах навколишньої обстановки (деталі автотранспортного засобу, скло, гальмівний шлях, мастила, фарба та ін.);

– слідів і пошкоджень на автотранспортних засобах;

– слідів і пошкоджень на тілі потерпілих, їх одязі та взутті (сліди контакту з автотранспортним засобом, з конкретними деталями автомобіля тощо);

– слідів знаходження конкретної особи (водія) за кермом автотранспортного засобу, коли така особа зникає з місця ДТП, залишивши там автомобіль.

В результаті досліджень зроблено висновок, що за допомогою застосування інноваційних технологій процедура збору даних обставин і визначення механізму ДТП протікає швидше і ефективніше в порівнянні з традиційними методами. Дані методи фіксації ДТП досить ефективні, але застосування лазерного сканування та сканування пристроями «PROJECT TANGO» на території нашої країни поки не має законної підстави, так як в законодавстві України не прописано застосування віртуальної моделі ДТП і її похідних.

Ключові слова: дорожньо-транспортна пригода, сліди, огляд, фіксація, автотранспортний засіб.

П.В. ЛУБ'ЯНИЙ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-2668-5063

Ю.Г. РОЗОВ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-7377-5566

О.А. ВОЙТОВИЧ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-0510-4362

А.А. ЛОБОВ

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-3422-3811

ИССЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ФИКСАЦИИ СЛЕДОВ НА МЕСТЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Статья посвящена вопросам изучения эффективности средств осмотра мест ДТП и фиксации следов участников событий.

В данной работе рассмотрены фотограмметрический способ стереосъёмки, программно-аппаратный комплекс фиксации и реконструкции ДТП «Faro Focus 3D», программный проект от Google «PROJECT TANGO», их преимущества и недостатки.

Целью исследования является анализ положительных и отрицательных черт современных средств осмотра места ДТП и фиксации следующих групп следов, необходимых для установления механизма и обстоятельств ДТП и для установления личности водителя, который скрылся с места происшествия, в частности:

- следов, оставленных транспортным средством на дорожном покрытии и предметах окружающей обстановки (детали автотранспортного средства, стекло, тормозной путь, масла, краска и др.)

- следов и повреждений на автотранспортных средствах;

- следов и повреждений на теле потерпевших, их одежде и обуви (следы контакта с автотранспортным средством, с конкретными деталями автомашины и т.п.);

- следов нахождения конкретного лица (водителя) за рулем автотранспортного средства, если такое лицо исчезает с места ДТП, оставив там автомобиль.

В результате исследований сделан вывод, что с помощью применения инновационных технологий процедура сбора данных обстоятельств и определения механизма ДТП протекает быстрее и эффективнее по сравнению с традиционными методами. Данные методы фиксации ДТП достаточно эффективны, но применение лазерного сканирования и сканирования устройствами «PROJECT TANGO» на территории нашей страны пока не имеет законного основания, так как в законодательстве Украины не прописано применение виртуальной модели ДТП и ее производных.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, следы, обзор, фиксация, автотранспортное средство.

P.V. LUBYANY

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0003-2668-5063

Yu.G. ROZOV

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0002-7377-5566

O.A. VOITOVICH

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0003-0510-4362

O.O. LOBOV

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0003-3422-3811

RESEARCH OF MODERN METHODS OF FIXING TRACKS ON THE SITE OF A ROAD TRANSPORTATION INCIDENT

In this paper, the photogrammetric method of stereo photography, the software and hardware complex for fixing and reconstructing an accident “Faro Focus 3D”, a software project from Google “PROJECT TANGO”, their advantages and disadvantages are considered.

The aim of the study is to analyze the positive and negative features of modern means of inspecting the accident scene and fixing the following groups of traces necessary to establish the mechanism and circumstances of the accident and to establish the identity of the driver who fled the scene, in particular:

- traces left by the vehicle on the road surface and surrounding objects (vehicle parts, glass, braking distance, oils, paint, etc.)

- marks and damages on vehicles;

- traces and injuries on the victim's body, their clothes and shoes (traces of contact with a vehicle, with specific parts of a car, etc.);

- traces of a specific person (driver) driving a motor vehicle, if such a person disappears from the accident scene, leaving the car there.

As a result of the research, it was concluded that using innovative technologies, the procedure for collecting data on circumstances and determining the mechanism of an accident proceeds faster and more efficiently in comparison with traditional methods. These methods of fixing road accidents are quite effective, but the use of laser scanning and scanning by PROJECT TANGO devices in our country does not yet have a

legal basis, since the use of a virtual model of an accident and its derivatives is not prescribed in the legislation of Ukraine.

Key words: road traffic accident, tracks, review, fixation, motor vehicle.

Постановка проблеми

При розгляді нормативно-правових актів, що регулюють контроль і нагляд за дотриманням учасниками дорожнього руху вимог, в галузі забезпечення безпеки дорожнього руху з'ясувалося, що такі питання як: методи фіксації місця дорожньо-транспортних пригод (ДТП), порядок дій при складанні схеми місця порушення, технічні параметри при складанні схеми ДТП - не регулюються нормативно-правовими актами. В даний час застосовується загальноприйнятий спосіб фіксації за допомогою фото- або відеозйомки і складання схеми місця адміністративного правопорушення на папері від руки, попередньо зробивши виміри вимірювальними інструментами. На підставі вищевикладених недоліків, були запропоновані більш досконалі методи фіксації місця ДТП.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідження сучасних методик розслідування ДТП дає можливість для визначення чотирьох особливостей огляду таких місць події, що пов'язані з механізмом та обстановкою вчинення ДТП:

– огляд необхідно проводити негайно після отримання повідомлення про подію, оскільки ДТП вчиняються переважно в такій обстановці, де інтенсивний рух транспорту і великий вплив на слідову картину погодних умов, сприяє швидкій суттєвій зміні чи знищенню слідової картини;

– подія ДТП та її результати виникають внаслідок взаємодії трьох основних елементів: водія, транспортного засобу та дороги;

– складність матеріальної обстановки ДТП, як джерела інформації про факти;

– складність процесу фіксації результатів огляду [1, 2].

Формулювання мети дослідження

Метою дослідження є аналіз позитивних та негативних рис сучасних засобів огляду місця ДТП і фіксації наступних груп слідів, необхідних для встановлення механізму і обставин ДТП та для встановлення особи водія, який зник з місця події, зокрема:

– слідів, залишених транспортним засобом на дорожньому покритті та предметах навколишньої обстановки (деталі автотранспортного засобу, скло, гальмівний шлях, мастила, фарба та ін.);

– слідів і пошкоджень на автотранспортних засобах;

– слідів і пошкоджень на тілі потерпілих, їх одязі та взутті (сліди контакту з автотранспортним засобом, з конкретними деталями автомашини тощо);

– слідів знаходження конкретної особи (водія) за кермом автотранспортного засобу, коли така особа зникає з місця ДТП, залишивши там автомашину [3].

Викладення основного матеріалу дослідження

Фотограмметричний метод отримання моделі місця ДТП - це спосіб фіксації обстановки, який заснований на цифровій фотозйомці (метод однокамерної стереофотограмметричної зйомки) і обробці знімків на персональному комп'ютері програмним забезпеченням системи фіксації обстановки (СФО) [4]. На місці події схема не малюється і ніяких вимірів не проводиться. Оскільки при фіксації обстановки даним способом вплив «людського фактора» зведено до мінімуму, результати відрізняються повнотою і об'єктивністю.

Перевагами цього методу є:

1. Відносно висока точність вимірювань, так як знімки виходять на сучасних цифрових камерах, що мають стабільні оптичні характеристики.

2. Дослідження об'єктів безконтактним (дистанційним) способом, що має особливе значення в умовах, коли об'єкт недоступний, або знаходиться в небезпечній зоні.

Недоліки:

1. Ручне маркування опорних міток.

2. Залежність фотографічних зйомок від метеоумов.

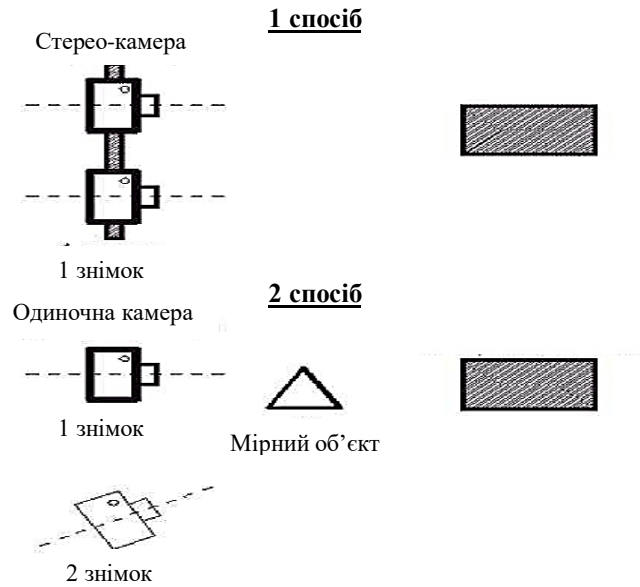


Рис. 1. Способи отримання знімків

Стерео-фотозйомка, коли дві камери жорстко закріплені на одному штативі, і їх оптичні осі паралельні.

Переваги: зйомку місцевості можна проводити без виконання робіт на ній. Зйомка проводиться з однієї точки;

Недоліки: складність обладнання і невисока точність. Для проведення зйомки необхідно забезпечувати паралельність оптичних осей об'єктів.

Фотографування однією камерою. При цьому для вирішення завдання взаємного орієнтування знімків необхідно покласти на місцевість мірний об'єкт, що складається з трьох точок - мірний трикутник.

Переваги: простота обладнання, що складається з 1 камери і мірного об'єкта. Мірним об'єктом може бути трикутник, виготовлений з підручного матеріалу.

Недоліки: необхідність установки мірного об'єкта на місцевості. Зйомка проводиться з двох точок [5].

Способи зйомки представлені на рис. 1.

Схема вимірної зйомки в загальному вигляді виконується на персональному комп'ютері і включає кілька основних операцій (рис. 2, 3).

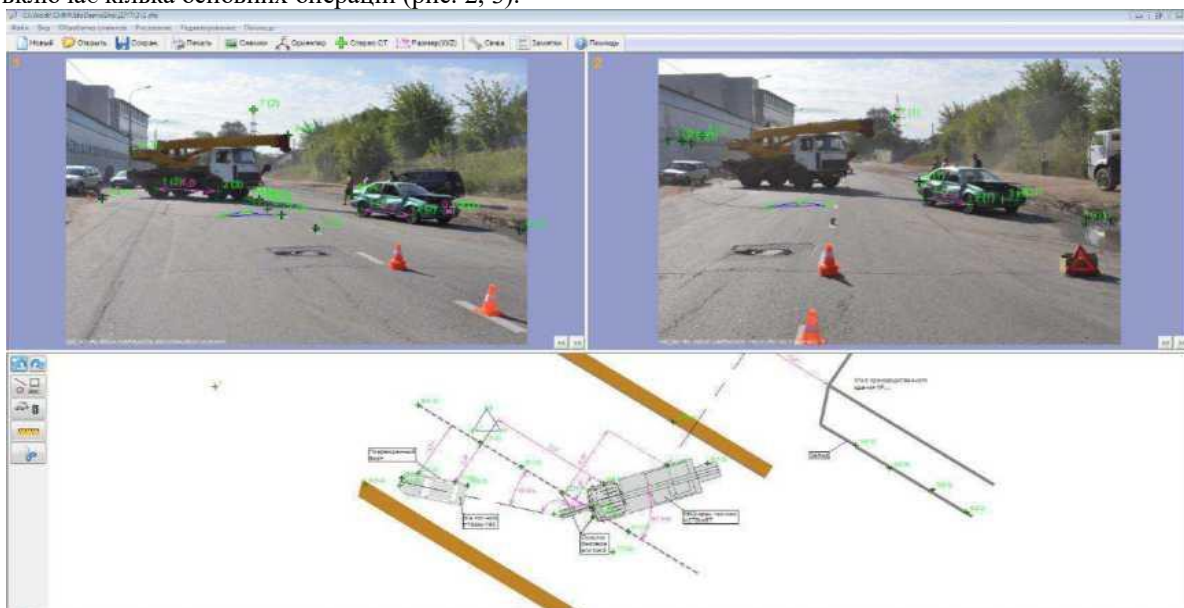


Рис. 2. Загальний вигляд програми



Рис. 3. Оброблені фотознімки

Складання схеми (рис. 4) виконується по автоматично виконаній розмітці ситуаційних точок на полі плану с допомогою інструментів графічного інтерфейсу і бази даних. База даних може легко поповнюватися користувачем.

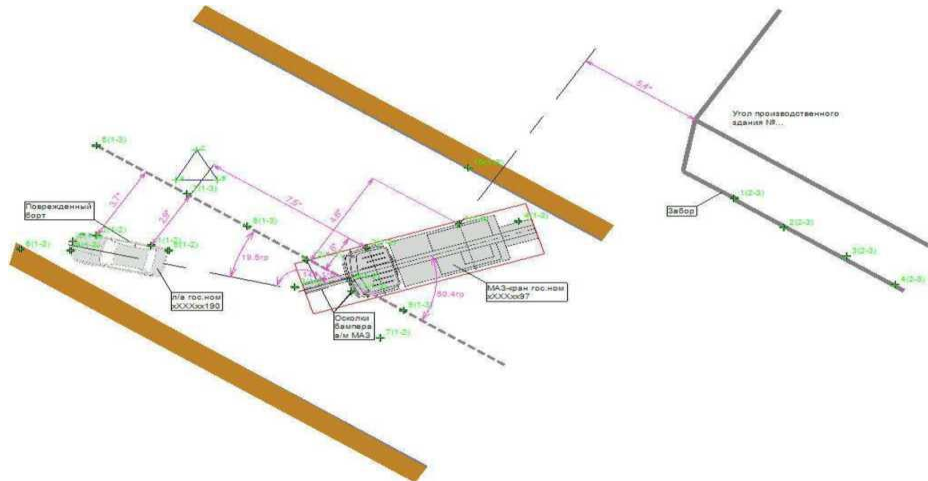


Рис. 4. Складання схеми ДТП



Рис. 5. Використання програми для визначення пошкоджень автомобіля

Незважаючи на недоліки, робимо висновок, що метод фотограмметрії досить дієвий і практичний при складанні схеми ДТП, а також при оцінних роботах ступеня пошкодження транспортних засобів.

Фіксація місця ДТП здійснюється також і 3D-сканером. Як приклад одного з наявних на ринку комплектів 3D- сканування можна привести комплекс Faro Focus 3D, зовнішній вигляд даного сканера, в розгорнутому положенні на місці ДТП, представлений на рис. 6.



Рис. 6. Програмно-апаратний комплекс фіксації і реконструкції ДТП Faro Focus 3D

Отримане зображення перетворюється в комп'ютерну тривимірну модель (рис. 7), на якій співробітники поліції, які розслідують подію, зможуть розглядіти розташування машин по відношенню один до одного, заміряти гальмівний шлях і зібрати інші дані. Всі дані зберігаються на SD-карті і легко можуть бути передані в комп'ютер і розміщені в Інтернеті за допомогою безкоштовного програмного забезпечення SCENE WebShare, яке поставляється в комплекті з Faro Focus 3D.

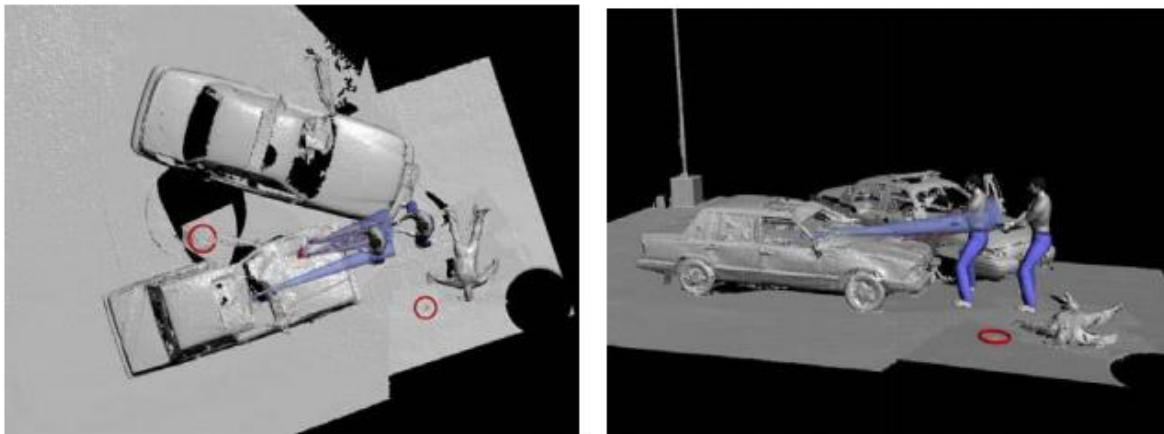


Рис. 7. Тривимірний вигляд місця ДТП з різних ракурсів [6]

Застосування лазерного сканування при ДТП.

Даний програмно-апаратний комплекс за допомогою здійснення тривимірного лазерного сканування дозволяє фіксувати, такі наслідки ДТП як:

- взаємне розташування автомобілів та постраждалих з прив'язкою до місцевості;
- сліди гальмування, осипи бруду і битого скла;
- пошкодження автомобілів;
- визначати будь-які відстані між об'єктами (автомобілями, мітками, будівлями, стовпами освітлення і т.п.) з точністю до 2 мм;
- визначати взаємне розташування об'єктів; оцінювати ступінь пошкодження об'єктів.

Переваги лазерного 3D-Сканера Faro Focus 3D:

- Автоматизація процесу вимірювань і обробки даних, зйомка важкодоступних і складних об'єктів.

- Скорочення тимчасових і фінансових витрат. Час проведення польових досліджень скорочується до 90%. Швидке отримання і оновлення інформації.

- Сумісність отриманих даних з AutoCAD, Geomagic. Збереження створеної моделі в стандартних форматах dxf, dwg, txt і власному форматі.

Основні недоліки:

- З більшістю сканерів рекомендується працювати при температурі не нижче 0 °С, що встановлює деякі обмеження на польові роботи в зимовий час.

- Висока вартість обладнання.

Незважаючи на вищевикладені недоліки сканування - це прекрасний метод, який дозволяє автоматизувати багато видів робіт, замінивши трудомісткі і часом навіть небезпечні вимірювання простим натисканням кнопки. В майбутньому після доопрацювання сканерів для роботи при негативних температурах, і зниження вартості обладнання, даний спосіб фіксації місця ДТП, може отримати широку популярність.

Фіксація місця ДТП пристроєм «PROJECT TANGO», який представляє технологію на платформі Google. Програма використовує Web-камери для того, щоб мобільні пристрої, такі як смартфони та планшети, могли виявити своє становище щодо світу навколо них без використання GPS або інших зовнішніх сигналів [7].

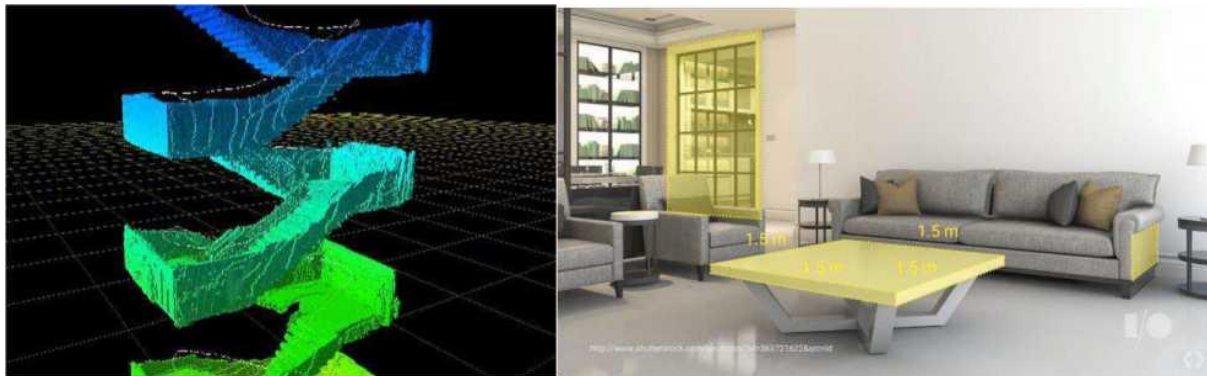


Рис. 8. Приклади застосування програми «Project tango»

В даний час Lenovo представила перший комерційний смартфон «Project tango». Новинка під назвою Lenovo Phab 2 Pro (рис. 9) була створена у співпраці з відділом Google Advanced Technologies and Products і оснащується подвійною камерою, датчиком глибини і датчиком захоплення рухів, які сканують тривимірний простір з частотою 250 000 разів в секунду.

Три базові технології забезпечують роботу «Project tango»:

- дослідження навколишнього середовища передає фаблет дані про його поточний стан;
- сприйняття глибини простору дозволяє фаблет аналізувати навколишній світ за рахунок виявлення різних поверхонь і об'єктів.



Рис. 9. Перший комерційний смартфон на базі технології «Project tango»

Lenovo Phab 2 Pro

Переваги:

1. Відносна висока точність вимірювань (за словами розробника до 5мм) камер і датчиків.
2. Фіксація при недостатньому освітленні.
3. Повна об'єктивність і достовірність результатів.
4. Мобільність і компактність пристрою.
5. Дослідження об'єктів безконтактним способом.

6. Можна відразу ж на дисплеї робити виміри відстаней.

Недоліки:

1. Оператору доводиться вручну водити пристроєм.

2. При негативних температурах швидко розряджається акумуляторна батарея.

Висновки

На підставі проведених досліджень і аналізу щодо вдосконалення методів експертизи ДТП можна зробити висновок, що за допомогою застосування інноваційних технологій процедура збору даних обставин і визначення механізму ДТП протікає швидше і ефективніше в порівнянні з традиційними методами.

Дані методи фіксації ДТП досить ефективні, але застосування лазерного сканування та сканування пристроями «Project tango» на території нашої країни поки не має законної підстави, так як в законодавстві України не прописано застосування віртуальної моделі ДТП і її похідних.

Список використаної літератури

1. Луцюк П.П. Розслідування порушень правил безпеки дорожнього руху або експлуатації автотранспортних засобів: автореф. дис. ... канд. юрид. наук: спец. 12.00.09 / П.П.Луцюк. – К.: Київський національний університет внутрішніх справ, 2007. – 16с.

2. Пахомов А.В. Научные основы, организация и использование натуральных коллекций в раскрытии и расследовании преступлений: дисс. ... канд. юрид. наук: спец. 12.00.09 / А.В.Пахомов. – М., 2003. – 212с

3. Інструкція про порядок обліку дорожньо-транспортних пригод і осіб, які в них постраждали, та обміну інформацією між закладами охорони здоров'я і органами внутрішніх справ. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 16 липня 2007 р. за N 821/14088

4. Фотограмметрия. [Електронний ресурс]: Система фіксації обстановки. - Режим доступу: <http://fotomer-nickolai.narod.ru/>.

5. Официальный сайт разработчика Faro [Электронный ресурс] : Информация о Faro Focus 3D. - Режим доступа : <http://www.faro.com/russia/faro-focus-3d/>.

6. Туренко А.М. Автотехнічна експертиза. Дослідження обставин ДТП/ А.М. Туренко, В.І. Клименко, О.В. Сараєв, С.В. Данець/ Підручник для вищих навчальних закладів. – Харків: ХНАДУ, 2012. – 234 с.

7. Сайт 4pda [Электронный ресурс]: Стаття о девайсе «Project tango». - Режим доступа: <http://4pda.ru/tag/google-project-tango>

References

1. Lutsyuk P.P. Rozsliduvannya porushen pravyl bezpeky dorozhnogo rukhu abo ekspluatatsiyi avtotransportnykh zasobiv: avtoref. dys. ... kand. yuryd. nauk: spets. 12.00.09 / P.P.Lutsyuk. Kyiv, Kyivskyy natsionalnyy universytet vnutrishnikh sprav, 2007, 16p.

2. Pakhomov A.V. Nauchnye osnovy, orhanyzatsyya y yspolzovanye naturnykh kolleksyy v raskrytyy y rassledovanyu prestuplenyy: dyss. ... kand. yuryd. nauk: spets. 12.00.09 / A.V.Pakhomov. Moscow, 2003, 212p

3. Instruktsiya pro poryadok obliku dorozhno-transportnykh pryhod i osib, yaki v nykh postrazhdaly, ta obminu informatsiyeyu mizh zakladamy okhorony zdorov'ya i orhanamy vnutrishnikh sprav. Zareyestrovano v Ministerstvi yustytsiyi Ukrayiny 16 lypnya 2007 r. za N 821/14088

4. Fotogrammetrya. [Élektronnyy resurs]: Systema fyksatsyy obstanovky. - Rezhym dostupa: <http://fotomer-nickolai.narod.ru/>.

5. Ofytsyalnyy sayt razrabotchyka Faro [Élektronnyy resurs] : Ynformatsyya o Faro Focus 3D. - Rezhym dostupa : <http://www.faro.com/russia/faro-focus-3d/>.

6. Turenko A.M. Avtotekhnichna ekspertyza. Doslidzhennya obstavyn DTP/ A.M. Turenko, V.I. Klymenko, O.V. Sarayev, S.V. Danets/ Pidruchnyk dlya vyshchyykh navchalnykh zakladiv, Kharkiv, KHNADU, 2012, 234 p.

7. Sayt 4pda [Élektronnyy resurs]: Statya o devayse «Project tango». - Rezhym dostupa: <http://4pda.ru/tag/google-project-tango>