

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СБОРА ПЕРВИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

И.А. Новиков¹, Д.А. Лазарев², А.В. Васильченко³

^{1, 2} Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова,
г. Белгород, Россия
¹ ooows@mail.ru

² avtotech31@mail.ru

³ Министерство транспорта Российской Федерации, г. Москва, Россия,
vasilchenkoav@mintrans.ru

Аннотация. При расследовании дорожно-транспортных происшествий (далее ДТП) особое место занимает автотехническая экспертиза. Однако, не всегда собранный первичный материал (протокол осмотра места происшествия, схема места происшествия, фотоснимки и т.д.) является информативным вследствие низкого качества составления или отсутствия достаточной следовой информации, что приводит к отрицательным выводам эксперта. Данную проблему возможно решить не только на стадии первичного сбора материала, но и спустя определенное время в процессе расследования, используя современный научный подход и оборудование.

Ключевые слова. дорожно-транспортное происшествие, исходные данные, экспертиза, инновации.

INNOVATIVE SOLUTIONS FOR PRIMARY INFORMATION COLLECTION IN ROAD ACCIDENT INVESTIGATION

I.A. Novikov¹, D.A. Lazarev², A.V. Vasilchenko³

^{1, 2} Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia
¹ ooows@mail.ru

² avtotech31@mail.ru

³ Ministry of Transport of the Russian Federation, Moscow, Russia,
vasilchenkoav@mintrans.ru

Abstract. A special place in the road traffic accidents investigation is occupied by automotive examination. However, the basic material is not always informative (on-site inspection report, the diagram of the accident scene, photos, etc.) due to the low grade of compilation or lack of sufficient trace information, that leads to negative conclusions of expert. This problem can be solved not only at the stage of accident inquiry, but also after a while in the investigation process, using a modern scientific approach and equipment.

Keywords: road traffic accident, basic data, examination, innovations.

Экспертиза дорожно-транспортных происшествий является основным доказательством при их расследовании. Однако, без тщательного и точного сбора

исходных данных (в том числе следовой информации) успешное ее проведение невозможно [1]. Как правило, в экспертной практике расследований ДТП основным источником исходных данных для эксперта был первичный осмотр места происшествия, поскольку значительный объем информации о механизме происшествия собирался в результате проведения первичных следственных мероприятий. Следовая информация на месте происшествия на длительный период времени неустойчивая и трудносохраняемая, что предъявляло к качеству первоначального осмотра места происшествия, обнаружению и фиксации следов на месте ДТП повышенные требования [2]. Однако, с увеличением технических, научных и цифровых возможностей пробелы в первичном осмотре, с определенными оговорками, могут быть не настолько проблематичными.

В настоящее время все чаще в различные сферы жизни внедряются беспилотные летательные аппараты (далее БПЛА, дроны). Пример подобного аппарата представлен на рисунке 1.



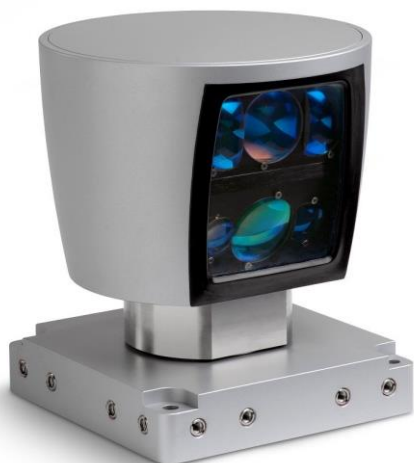
Рисунок 1 – Пример конструкции беспилотного летательного аппарата.

Использование дронов также не обошли стороной и дорожно-транспортную сферу. Явным преимуществом БПЛА является тот факт, что они позволяют визуально покрывать значительные расстояния на местности, а также производить фото- и видеосъемку с высоты, фиксируя при этом всю дорожную обстановку на месте происшествия в масштабе с привязками и ориентирами различных объектов друг к другу и на местности. При этом данный вид осмотра и фиксации не требуют значительных временных затрат, что оптимизирует время работы следственно-оперативной группы, а также периоды ограничения движения на месте ДТП [3]. Пример, результата использования БПЛА представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Пример использования БПЛА при осмотре места происшествия.

Также, данный способ возможно применять в комбинации с технологиями Lidar (лазерный локатор, использующий технологию испускания лазером волн оптического диапазона с дальнейшей регистрацией лазерных импульсов) локацию), что также позволяет строить цифровую модель местности с точным отображением особенностей обстановки и рельефа (рисунок 3 – Пример конструкции Lidar, рисунок 4 – пример сканирования с использованием технологии Lidar) [4].



а) 3D сканер местности



б) Ручной 3D сканер для объектов

Рисунок 3 – Примеры устройств (сканеров) на базе технологии Lidar.



Рисунок 4 – Пример сканирования при помощи технологии Lidar, с наложением на цифровую модель фотоснимков, изготовленных при помощи БПЛА.

При отсутствии возможности использования технологии Lidar (причины могут быть различны), возможно использование программного продукта Agisoft Metashape. Данный программный комплекс позволяет обрабатывать фотоизображения, полученные в результате съемки с БПЛА или фотоаппаратом, посредством цифровой фотограмметрии. При этом данный программный продукт строит цифровую 3D копию участка местности (рисунок 5) [5, 6].



а) Вид модели сверху



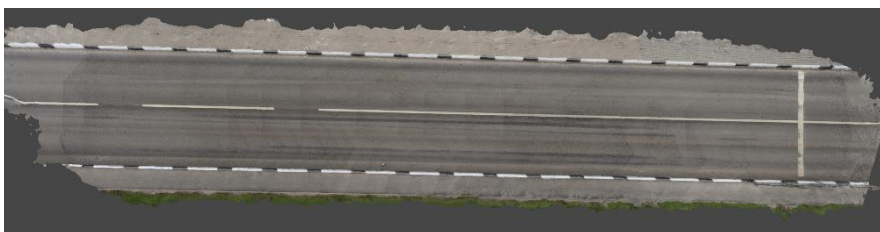
б) Вид модели сбоку

Рисунок 5 – Пример обработки съемки с БПЛА в программном комплексе Agisoft Metashape (ортофотоплан кампуса БГТУ им. В.Г. Шухова).

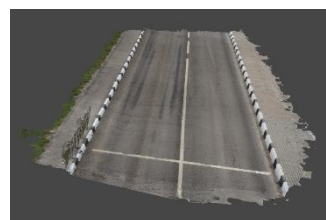
В плане применения таких технологий в контексте расследования дорожно-транспортных происшествий, то массив фотоснимков объемом до двухсот штук, выполненных правильным алгоритмом, позволяют создавать полную цифровую модель места происшествия и поврежденных транспортных средств. Так на рисунке 6 показан пример создания 3D модели дороги со следовой информацией.



а) Снимок оригинального участка дороги со следами



б) Вид 3D модели данной дороги сверху



в) Вид 3D модели данной дороги вдоль

Рисунок 6 – Пример построения 3D модели дороги на месте происшествия со следовой информацией.

Также технологии Lidar и программный продукт Agisoft Metashape позволяют создавать 3D-модели поврежденных транспортных средств (рисунок 7).



а) Снимок оригинального транспортного средства с повреждениями



б) Построение каркасной сетки модели



в) 3D модель с наложенной текстурой

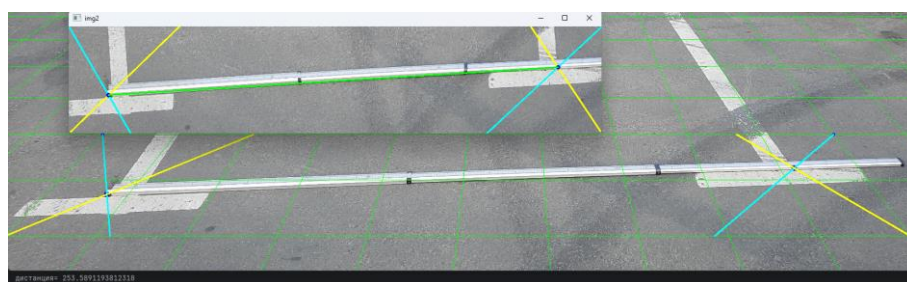
Рисунок 7 – Пример построения 3D-модели поврежденного транспортного средства.

В случаях, когда первичный осмотр места происшествия уже проведен и использование приведенных выше возможностей исключены, возможна работа

с фотоснимками с места происшествия для установления размерных характеристик следовых признаков перемещения транспортных средств. Авторами статьи, совместно с Институтом инженерных и цифровых технологий БелГУ был предложен программный продукт, позволяющий измерять расстояния на фотоснимках с использованием средств фотограмметрии и линий надира и горизонта. Пример, использования данной программы приведен на рисунке 8а, 8б [7-10].



а)



б)

Рисунок 7 – Пример измерения расстояний на фотоснимке при помощи предложенного программного продукта.

Данные инновационные решения позволяют с достаточной точностью фиксировать следовую обстановку на месте дорожно-транспортного происшествия, а при невозможности достаточной и качественной фиксации – нивелировать огрехи первичной работы следственно-оперативной группы на месте происшествия путем восстановления следовой информации по фотоснимкам с использованием средств фотограмметрии и линий надира для достоверного определения механизма происшествия по следам.

Список литературы

1. Евтюков, С.А. Судебная автотехническая экспертиза дорожно-транспортных происшествий / С.А. Евтюков, В.А. Пучкин // ИД «Петрополис». – Санкт-Петербург, 2017. – 416 с.
2. Иларионов, В.А. Автотехническая экспертиза. / В.А. Иларионов. – М.: Транспорт, 1989. – 240 с.
3. Моисеев, В.С. Основы теории эффективного применения беспилотных летательных аппаратов: монография. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2015. 444 с.
4. Голов, Е.В. Методика оценки скорости движения автомобилей по их деформациям при проведении дорожно-транспортной экспертизы: диссертация ... кандидата технических наук :

- 2.9.5. / Голов Егор Викторович; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»]. – Санкт-Петербург, 2022. – 202 с.: ил.
5. Лазарев, Д.А. Применение цифровых алгоритмов при оптимизации процесса расследования дорожно-транспортных происшествий/ Д.А. Лазарев, Р.В. Гринякин, Д.П. Стрекалов, Е.В. Шаталов // Воронежский научно-технический вестник. – 2023. – Т. 4, № 4 (46). – С. 107-119. – URL: <http://vestnikvglta.ru/gallery/107-119.pdf> – DOI: 10.34220/2311-8873-2023-107-119.
6. Novikov, I.A. Experimental Installation for Calculation of Road Adhesion Coefficient of Locked Car Wheel/ I.A. Novikov, D.A. Lazarev// Transportation Research Procedia, v. 20, pp 463-467 (2017).
7. Xueqiu, Wang. BL-YOLOv8: An Improved Road Defect Detection Model Based on YOLOv8 / Xueqiu Wang, Huanbing Gao, Zemeng Jia, Zijian Li // Sensors 2023, 23, 8361. <https://doi.org/10.3390/s23208361>.
6. Дмитриев, Е.Н. Применение метода цифровой фотографии в криминалистической экспертизе документов. Сб. науч. тр. / Е.Н. Дмитриев – М.: ЭКЦ МВД России, 1995.
7. Система анализа видеозаписей «ДТП-Expert» / ОТ Контакт: официальный сайт. – Москва, 2015. – URL: <https://timbre.ru/product.php?WHAT=34&lang=ru> (дата обращения 04.04.2024).
8. Зинин, А.М. Фототехническая экспертиза: Методические рекомендации. / А.М. Зинин, П.И. Вашко, А.П. Кудалин, Р.С. Юмозапов – М.: ЭКЦ МВД России, 2022. – 81 с., 35 ил., 1 табл., 1 прил., 18 ист. литер.
9. Петров С.М. Исследование материалов видеозаписи с целью установления обстоятельств дорожно-транспортного происшествия / Теория и практика судебной экспертизы №4 (32). Изд. РФЦСЭ при МЮ РФ. – М., 2013. – 62-82.
10. Лобанов, А. Н. Фотограмметрия: Учебник для ВУЗов. 2-е изд., перераб. и доп. – М., Недра, 1984, 552 с.

References

1. Evtyukov, S.A. Forensic auto-technical examination of road accidents/S.A. Evtyukov, V.A. Puchkin//Publishing House "Petropolis." – St. Petersburg, 2017. – 416 s.
2. Ilarionov, V.A. Autotechnical expertise ./V.A. Ilarionov. – М.: Transport, 1989. – 240 s.
3. Moiseev, V.S. Fundamentals of the theory of effective use of unmanned aerial vehicles: monograph. – Kazan: Editorial and Publishing Center "School," 2015. 444 pp.
4. Golov, E.V. Methodology for assessing the speed of cars by their deformations during road transport examination: dissertation... Candidate of Technical Sciences: 2.9.5 ./Golov Egor Viktorovich; [Place of protection: FSBEI HE "St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering"]. – St. Petersburg, 2022. – 202 p.: Ill.
5. Lazarev, D.A. Application of digital algorithms in optimizing the road accident investigation process/D.A. Lazarev, R.V. Grinyakin, D.P. Strekalov, E.V. Shatalov//Voronezh Scientific and Technical Bulletin. – 2023. – Т. 4, NO. 4 (46). – S. 107-119. – URL: <http://vestnikvglta.ru/gallery/107-119.pdf> – DOI: 10.34220/2311-8873-2023-107-119.
6. Novikov, I.A. Experimental Installation for Calculation of Road Adhesion Coefficient of Locked Car Wheel/ I.A. Novikov, D.A. Lazarev// Transportation Research Procedia, v. 20, pp 463-467 (2017).
7. Xueqiu, Wang. BL-YOLOv8: An Improved Road Defect Detection Model Based on YOLOv8 / Xueqiu Wang, Huanbing Gao, Zemeng Jia, Zijian Li // Sensors 2023, 23, 8361. <https://doi.org/10.3390/s23208361>.
6. Dmitriev, E.N. Application of the digital photography method in forensic examination of documents. Sat. scientific. tr ./E.N. Dmitriev – М.: ECC Ministry of Internal Affairs of Russia, 1995.
7. Video analysis system "DTP-Expert" /OT Contact: official website. – Moscow, 2015. – URL: <https://timbre.ru/product.php?WHAT=34&lang=ru> (date of contact 04.04.2024).
8. Zinin, A.M. Phototechnical expertise: Methodological recommendations ./A.M. Zinin, P.I.

Vashko, A.P. Kudalin, R.S. Yumozhapov – M.: ECC Ministry of Internal Affairs of Russia, 2022. – 81 p., 35 dwg, 1 tbl, 1 ex, 18 ex.

9. Petrov S.M. Study of video recording materials in order to establish the circumstances of a traffic accident/Theory and practice of forensic examination No. 4 (32). Ed. RFCSE at the Ministry of Justice of the Russian Federation. – M., 2013. – 62-82.

10. Lobanov, A.N. Photogrammetry: A textbook for universities. 2nd ed., Revised and add. – M., Nedra, 1984, 552 s.