УДК 656.084

© В. Н. Добромиров, д-р техн. наук, профессор

© С. С. Евтюков, канд. техн. наук, доцент

© Е. В. Голов, магистрант

(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет)

E-mail: ese-89@yandex.ru, egorgoloff@yandex.ru

DOI 10.23968/1999-5571-2017-14-2-232-239

© V. N. Dobromirov, Dr. Sci. Tech., Professor

© S. S. Evtyukov, PhD in Sci. Tech., Associate Professor

© E. V. Golov, undergraduate

(Saint Petersburg State University of Architecture
and Civil Engineering)

E-mail: ese-89@yandex.ru, egorgoloff@yandex.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРВИЧНОГО ОСМОТРА МЕСТА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

MODERN TECHNOLOGIES OF THE PRIMARY INSPECTION OF THE ROAD ACCIDENT PLACE

Рассматриваются современные технические комплексы, способные автоматизировать процессы и сократить временные затраты при проведении осмотра места дорожно-транспортного происшествия и транспортных средств, участвовавших в нем. Также рассмотрены перспективы внедрения и возможности расширения практики применения предложенных достижений научно-технического прогресса.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, дорожно-транспортное происшествие, аварийность на автомобильном транспорте, неотложные следственные действия, расследование дорожно-транспортных происшествий, 3D-сканирование, беспилотные летательные аппараты, аэрофотосъемка.

The article considers the modern technical complexes that are able to automate processes and reduce the time spent during the inspection of the traffic accident place and the vehicles involved in the accident. There are also discussed the perspectives of implementation and possibilities of enlarging the practice of using the proposed achievements of scientific and technological progress.

Keywords: road traffic safety, traffic accident, accident rate in road transport, urgent investigation actions, investigation of road accidents, 3D scanning, unmanned aerial vehicles, aerial photography.

Сегодня в условиях стремительно развивающейся экономики и наращивания темпов урбанизации растет и потребность в перевозках населения. Использование общественного транспорта для обеспечения мобильности населения, за последние годы приобрело значительную популярность, но потребность в эксплуатации личного автомобильного транспорта, как и прежде, остается на высоком уровне.

В Российской Федерации (РФ) в 2016 году было зафиксировано около 56 000 000 транспортных средств, в том числе в Санкт-Петербурге и Ленинградской области 3 810 256, что при населении РФ 146 544 710 и города и области 7 071 928 человек создает уровень автомобилиза-

ции 382 и 539 автомобилей на 1000 человек населения соответственно. Данные показатели считаются достаточно высокими и непосредственно влияют на аварийность и связанный с ней дорожно-транспортный травматизм (ДТТ). Наряду с таким трагичным явлением, как гибель и ранения участников дорожного движения, присутствуют и прочие отрицательные социально-экономические последствия аварийности.

На рис. 1 и в таблице представлены статистические данные о ДТП в РФ в период с 2005 по 2016 год (сведения об аварийности за 2016 год представлены по результатам 11 месяцев) [7]. Анализ данных свидетельствует о высоком уровне травматизма и гибели в ДТП. Индикатор тяжести по-

Рис. 1. Количество ДТП в РФ и тяжесть последствий

следствий (число погибших на 100 человек пострадавших) в них составляет около 10, то есть примерно каждая десятая травма, полученная в ДТП на дорогах России, несовместима с жизнью. Анализируя приведенную статистику, можно сделать вывод, что с момента начала действия Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 годах» общее количество ДТП пошло на спад и к 2016 году снизилось на 23 % относительно показателей 2013 года, тем не менее смертность

и, следовательно, тяжесть последствий от ДТТ остаются по-прежнему высокими.

Расследование ДТП с гибелью людей требует особенно тщательной их реконструкции, так как она призвана не только воссоздать дорожно-транспортную ситуацию, предшествующую аварии, определить скоростные режимы АТС — участников ДТП, оценить правильность действия их водителей по предупреждению аварийной ситуации, но и установить степень ответственности каждого из участников за случившееся. Поэтому, несмотря на сложность всех действий, включаемых в процесс восстановления картины ДТП, необходимо повышать их оперативность и качество, обеспечивая объективность, точность, неоспоримость самого расследования ДТП [3, 4].

Анализ правоприменительной практики показывает, что одним из наиболее важных в доказательственном аспекте первоначальных следственных действий по уголовным и административным делам о ДТП является осмотр места происшествия, в том числе осмотр транспортных средств — участников ДТП, от качества производства которого напрямую зависит успех расследования. Уровень полноты и детализации при фиксации материальной обстановки места ДТП определяет возможность дальнейшего производства необходимых экспертных исследований и вероятность получения категорического вы-

Количество ДТП в РФ и тяжесть последствий

Год	Всего ДТП	Погибло	Ранено	Тяжесть
2005	223 342	33 957	274 864	11,0
2006	229 140	32 724	285 362	10,3
2007	233 809	33 308	292 206	10,2
2008	218 322	29 936	270 883	10,0
2009	203 618	27 659	255 484	9,8
2010	199 431	26 567	250 635	9,6
2011	199 868	27 953	251 848	10,0
2012	203 597	27 991	258 618	9,8
2013	204 068	27 025	258 437	9,5
2014	199 720	26 963	251 785	9,3
2015	184 000	23 114	231 197	10,0
Прогноз 2016 (по рез-там 11 месяцев)	171 871	20 218	218 310	10,8

вода на поставленные вопросы. Осмотр транспортных средств (ТС) характеризуется высокой сложностью: во-первых, ввиду необходимости его проведения в сжатые сроки (осмотр ТС нередко проходит в условиях интенсивного автомобильного движения, когда при быстро меняющейся обстановке сложно сохранить в неизменном виде картину происшествия); во-вторых, ввиду необходимости исследования достаточно большого количества следов на месте ДТП [10].

Основными задачами осмотра являются:

- выявление следов, образовавшихся на ТС во время происшествия;

- восстановление механизма ДТП;
- определение технического состояния ТС.

Реализация этих задач обеспечивает:

- получение достаточного набора данных для представления в суд четкого описания механического состояния транспортного средства;

- определение стоимости предстоящего ремонта;

- определение вероятности того, что тот или иной узел ТС послужил причиной или способствовал возникновению происшествия;

- фиксацию размеров первичных повреждений, возникших при ударе, и вторичных повреждений;

- обнаружение следов на ТС, на основании которых можно судить о контакте с другими физическими объектами;

- выявление существенных различий между заводской технической характеристикой автомобиля и его фактическими характеристиками.

При решении указанных задач широко используется фотофиксация.

Наряду с традиционным способом фотофиксации при осмотре места ДТП по результатам проведенного анализа следует выделить методы проведения осмотра ТС, в которых при стремительно растущих темпах развития науки представляется перспективным внедрение технических средств, позволяющих автоматизировать некоторые процессы осмотра ТС, участвовавшего в ДТП:

- внедрение в практику технологии 3D-сканирования;

- использование беспилотных летательных аппаратов (БЛА).

Технология 3D-сканирования. На сегодня-

шний день известен положительный эффект использования технологии 3D-сканирования в разных областях деятельности человека. Экспериментально подтверждена возможность применения данных технологий и в расследовании нарушений ПДД.

В основе технологии аппаратного комплекса 3D-сканирования лежит лазерное сканирование в трех измерениях, фиксирующее (с геопривязкой) взаиморасположение автомобилей и пострадавших, осколки стекла, следы грязи и торможения, дефекты на корпусах автомобилей. Также программный комплекс способен измерить расстояния между любыми представляющими интерес объектами — точность достигает 2 мм. При помощи данной технологии создается безошибочная схема ДТП, существует возможность построения модели события в трех измерениях (трехмерная модель). Система 3D-сканирования позволяет многократно воспроизвести достоверные данные, соответствующие моменту фиксации, и исключает возможность подмены данных за счет того, что облако точек и схема сохраняются одним неизменяемым файлом. Последовательность действий при использовании средств 3D-фиксации места ДТП может быть представлена в виде следующего алгоритма [10]: установка аппаратуры — ее сборка и включение; установка сфер-маркеров; выход оборудования на рабочий режим (поиск «нулевой точки», активация лазера); проведение сканирования; перенос оборудования на следующую точку сканирования без демонтажа оборудования (в сборе); передача полученных цифровых сканов из памяти лазерного сканера в портативный компьютер типа «ноутбук», отключение, демонтаж и установка аппаратуры в транспортный контейнер. Бюджет рабочего времени, необходимый для осуществления полного процесса сканирования места происшествия, составляет около 15 мин. Временные параметры обработки результатов сканирования на персональном компьютере с выводом формализованного бланка — схемы дорожно-транспортного происшествия посредством печатающего устройства (принтера) не превышают 5–7 мин.

Для отображения результатов сканирования при создании 3D-модели схемы ДТП на дисплее

имеется два окна — верхнее и нижнее. На рис. 2 представлено загруженное облако точек в верхнем окне, которое получено с использованием сканера и трансформировано в вид с высоты. Нижнее окно предусмотрено для изображения схемы в полуавтоматическом режиме. Для оперативности работы пользователя существует база данных пиктограмм, из которой возможно выбирать необходимые для использования элементы, а также редактировать их и добавлять в общий список. Схема с применением пиктограмм строится в выбранном масштабе. Пиктограммы устанавливаются на схеме с привязкой к реперным точкам — их положение оператор устанавливает в трехмерной модели ДТП. Автоматическое сопоставление отмеченных точек и схемы обеспечивает построение схемы ДТП, в полной мере соответствующей действительно существующим размерам. Полученный файл переносится на бумажный носитель с использованием формализованного бланка — примеры представлены на рис. 3. Программа при помощи прилагаемых инструментов дает возможность замерить и зафиксировать на схеме углы, расстояние и прочие требуемые данные [5, 8].

Практика применения БЛА. Практика создания и развития беспилотных летательных аппаратов, пройдя закономерный эволюционный путь с конца XIX столетия, получила в современный период широкое применение во многих отраслях науки и техники. Необходимо отметить, что использование БЛА для съемки ДТП наиболее оправдано, когда происходит авария крупного масштаба [2, 6]. Особенность фиксации ТС с помощью фотосъемки с БЛА состоит в том, что появляется возможность использования новой «точки» опоры для съемки, позволяющей запечатлеть картину происшедшего события по вертикальному фронту — сверху вниз. Этот способ позволяет производить фотофиксацию с точки, находящейся над местом ДТП, и фиксировать положения транспортных средств и их взаиморасположения, действия и положения участников ДТП, образовавшиеся следы, неподвижные ориентиры, что очень важно для получения объективного ответа на вопрос о механизме происхождения ДТП. В таком случае схема места происшествия, прилагаемая к протоколу осмотра места происшествия, будет дополнена наглядной и полноценной фототаблицей (рис. 4).

Рис. 2. Облако точек, полученное с 3D-сканера

Рис. 3. Схемы ДТП, полученные из облака точек, преобразованных в 2D-модель

Рис. 4. Фотофиксация места ДТП с использованием БЛА

В ряде зарубежных стран применение БЛА в целях фотофиксации обстоятельств ДТП, в частности осмотра поврежденных ТС, все активнее находит свое практическое применение. Например, в Канаде для внедрения такой практики производители БЛА Aeruon Labs устроили показательный эксперимент фиксации обстоятельств ДТП с применением БЛА для сотрудников местной полиции. В результате приглашенные сотрудники полиции отметили высокую эффективность использования БЛА в расследовании ДТП, а именно: время для приготовления к запуску БЛА — 5 мин, полет и непосредственная съемка — 5 мин, получение большого количества фотографий (в приведенном случае — 40 шт.) высокого разрешения. Фрагменты проведения данного эксперимента представлены на рис. 5–8 [1, 9].

Сравнение полученных с БЛА снимков со снимками традиционной фотофиксации того же ДТП (рис. 9) свидетельствует о большей информативности фотоснимков с БЛА.

В результате анализа возможности расширения практического использования перспективных технологий в сфере первичного осмотра

места ДТП и транспортных средств, являющихся его участниками, следует сделать вывод, что на данный момент существующие технические средства способны значительно облегчить работу эксперта, автоматизировать многие трудоемкие процессы и, следовательно, сократить временные затраты на проведение необходимых следственных действий. Вместе с тем, рассмотренные современные технологические методы первичного осмотра места ДТП имеют как положительно сказывающиеся на процедуре моменты, так и определенные сложности их внедрения и практического применения. Так, технология 3D-сканирования позволяет повысить качество исходной информации для расследования, минимизировать человеческий фактор в первичных следственных действиях и вероятность фальсификации обстоятельств дела о ДТП. Однако, несмотря на оперативность непосредственной работы комплекса, применение данной технологии ограничивается высокими общими временными затратами в связи с частой труднодоступностью места ДТП.

В качестве возможного разрешения данной проблемы и ускорения процесса первичного

Рис. 5. Беспилотный летательный аппарат

Рис. 7. Фотофиксация начальной фазы ДТП с использованием БЛА

Рис. 6. Фотофиксация развития ДТП с использованием БЛА

Рис. 8. Фотофиксация конечной фазы ДТП с использованием БЛА

Рис. 9. Традиционная фотофиксация

осмотра места происшествия целесообразно применение БЛА, так как они способны достигать места аварии значительно раньше экипажа дорожно-патрульной службы для фиксации обстоятельств ДТП. Использование БЛА позволяет значительно сократить время на проведение первичных следственных действий и дает возможность быстро освободить проезжую часть для возобновления дорожного движения в стандартном режиме. Кроме того, использование БЛА дает возможность получения более полной и объективной информации о взаиморасположении транспортных средств, участвовавших в ДТП, различных следах в широком криминалистическом понимании, что необходимо для объективного и полноценного расследования ДТП.

Библиографический список

1. Добромиров В. Н., Евтюков С. С. Отчет о научно-исследовательской работе «Научное обоснование процесса реконструкции дорожно-транспортных происшествий по результатам аэрофотосъемки». СПб., 2016.
2. Добромиров В. Н., Евтюков С. С., Дунчева Е. А. Методика и результаты оценки безопасности дорожного движения на кольцевой автомобильной дороге г. Санкт-Петербурга // Сб. трудов участников 12-й междунар. науч.-практ. конф. СПб., 2016.
3. Постановление Правительства Российской Федерации о Федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2006–2012 годах» от 20.02.2006 № 100.
4. Якимов А. Ю. Независимая техническая экспертиза транспортных средств // Материалы 8-й междунар. конф. «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах». СПб., 2008.
5. URL: <http://tekhnoimport.com>.
6. URL: <http://www.aeryon.com>.
7. URL: <http://www.gibdd.ru/stat>.
8. URL: <http://www.istu.edu>.
9. URL: <http://www.suasnews.com>.
10. Сretenцев А. Н., Бадиков Д. А. Некоторые аспекты использования современных технических

средств фиксации при осмотре места дорожно-транспортного происшествия // Среднерусский вестник общественных наук. 2014. № 4 (34). С. 79–82.

References

1. Dobromirov V. N., Evtyukov S. S. *Otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote «Nauchnoe obosnovanie protsessa rekonstruktsii dorozhno-transportnykh proissheshtviy po rezul'tatam aehrofotos'emki»* [Report on the research work "Scientific substantiation of the process of reconstruction of the road accidents by using the results of aerial photography"]. St. Petersburg, 2016.
2. Dobromirov V. N., Evtyukov S. S., Duncheva E. A. *Metodika i rezul'taty otsenki bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya na kol'tsevoy avtomobil'noy doroge g. Sankt-Peterburga* [A technique and results of assessing the traffic safety on the encircling highway of St. Petersburg]. *Trudy 12-y mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Proc. of the 12th Int. sci.-pract. conf.]. St. Petersburg, 2016.
3. *Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii o Federal'noy tselevoy programme «Povyshenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v 2006–2012 godakh» ot 20.02.2006 no. 100* [Resolution of the Government of the Russian Federation on the Federal target program "Increasing the Traffic Safety in 2006-2012" of 20.02.2006, no. 100].
4. Yakimov A. Yu. *Nezavisimaya tekhnicheskaya ehkspertiza transportnykh sredstv* [Independent technical expertise of vehicles]. *Trudy 8-y mezhdunar. konf. «Organizatsiya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya v krupnykh gorodakh»* [Proc. of the 8-th int. conf. "Organization and traffic safety in the large cities"]. St. Petersburg, 2008.
5. Available at: <http://tekhnoimport.com>.
6. Available at: <http://www.aeryon.com>.
7. Available at: <http://www.gibdd.ru/stat>.
8. Available at: <http://www.istu.edu>.
9. Available at: <http://www.suasnews.com>.
10. Sretentsev A. N., Badikov D. A. *Nekotorye aspekty ispol'zovaniya sovremennykh tekhnicheskikh sredstv fiksatsii pri osmotre mesta dorozhno-transportnogo proissheshtiya* [Some aspects of using modern technical means of fixing at visual inspection of the road accident place]. *Srednerusskiy vestnik obshchestvennykh nauk – Central Russian Bulletin of Social Sciences*, 2014, no. 4 (34), pp. 79–82.