Электронный архив УГЛТУ

Научная статья
УДК: 778.35, 528.74, 614.86

ФОТОГРАММЕТРИЯ И БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ В РАССЛЕДОВАНИИ ДТП

Евгений Александрович Цинявский[1], Ольга Сергеевна Гасилова[2], Анатолий Ильич Афанасьев[3]
[1–3] Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия
[1] primus.a@bk.ru
[2] gasilovaos@m.usfeu.ru
[3] kafatr@gmail.com

Аннотация. В статье приведен анализ существующих и современных методик, используемых при расследовании ДТП. Использование технологий фотограмметрии и беспилотных летательных аппаратов может значительно увеличить точность и эффективность расследования ДТП, а также улучшить безопасность дорожного движения.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, фотограмметрия, беспилотный летательный аппарат, безопасность дорожного движения, транспортные средства

Для цитирования: Цинявский Е. А., Гасилова О. С., Афанасьев А. И. Фотограмметрия и беспилотные летательные аппараты в расследовании ДТП // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 693−698.

Original article

PHOTOGRAMMETRY AND UNMANNED AERIAL VEHICLES DEVICES IN THE INVESTIGATION OF AN ACCIDENT

Evgeny A. Tsiniavskii[1], Olga S. Gasilova[2], Anatoly I. Afanasyev[3]
[1–3] Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia
[1] primus.a@bk.ru
[2] gasilovaos@m.usfeu.ru
[3] kafatr@gmail.com

© Цинявский Е. А., Гасилова О. С., Афанасьев А. И., 2025

Электронный архив УГЛТУ

Abstract. The article provides an analysis of existing and modern techniques used in the investigation of accidents. The use of photogrammetry technologies and unmanned aerial vehicles can significantly increase the accuracy and efficiency of accident investigation, as well as improve road safety.

Keywords: traffic accident, photogrammetry, unmanned aerial vehicle, road safety, vehicles

For citation: Tsiniavskii E. A., Gasilova O. S., Afanasyev A. I. (2025) Fotogrammetriya i bespilotnye letatel'nye apparaty v rassledovanii DTP [Photogrammetry and unmanned aerial vehicles devices in the investigation of an accident]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 693−698. (In Russ).

При совершении дорожно-транспортных происшествий (ДТП) одним из основных документов является схема ДТП. Проводя анализ материалов и схем ДТП, можно выделить следующие недостатки: схема ДТП выполнена не в масштабе, нет размеров и привязок к неподвижным ориентирам, отсутствуют следы колес на покрытии. Все это приводит к сложности и невозможности восстановления механизма совершения ДТП.

Для осуществления фиксации места происшествия существует ряд методик, а также различные научные работы [1, 2]. Анализ источников показал, что существуют методики и научные работы при расследовании ДТП, но ими не пользуются ни сотрудники ГИБДД, ни аварийные комиссары. Многие специалисты не готовы применять современные методы при расследовании ДТП, которые могли бы облегчить сбор первичной информации на месте происшествия. Большинство методик рассчитаны на профессионально подготовленных специалистов по сбору данных на месте ДТП. Однако ни сотрудники ГИБДД, ни аварийные комиссары не располагают достаточным временем и, зачастую, необходимыми компетенциям по сбору данных на месте ДТП, что делает полноценный сбор информации о месте ДТП трудной, а порой и невыполнимой задачей.

Преимущественная цель исследования места происшествия – это сбор и фиксирование следовой информации любого рода, будь то следы шин, осыпи фрагментов транспортных средств или грязи, а также следы скольжения поврежденного кузова по поверхности дороги и пр. Абсолютно важным при этом является отражение на схеме места происшествия положений автомобилей как относительно друг друга, так и относительно стационарных объектов, в том числе различных элементов окружающей обстановки, перекрестков. Расследование ДТП производится крайне неэффективно, это во многом спровоцировано не только низкой компетенцией исполнителей, но и трафиком в местах ДТП. Соответственно,

Электронный архив УГЛТУ

на сегодняшний день необходима разработка и применение новых методов сбора информации на месте происшествия и его свойствах.

В большей части существующих источников описаны трудоемкие процессы и методики по сбору материала с мест ДТП. При этом зарубежная практика показывает, что можно широко применять такие современные технологии, как лазерное сканирование, беспилотные летальные аппараты, методы фотограмметрии и цифрового моделирования.

Фотограмметрия – наука, в основу которой положены методы определения геометрических параметров объектов и их положения в пространстве, на основе цифровых фотографических снимков (ранее на основе аналоговых). В настоящее время методы фотограмметрии наиболее широкое распространение получили в топографии и картографировании, а также сопутствующих областях [3, 4].

В соответствии с ГОСТ Р 57258–2016 термин «беспилотное воздушное судно» (БВС) или «беспилотный летательный аппарат» (БПЛА) – это воздушное судно, управляемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого ВС, или выполняющее автономный полет по заданному предварительному маршруту [5]. В силу свой компактности, удобства использования, стоимости, универсальности и мобильности для исследования мест ДТП, наиболее оправданно использование квадрокоптерных БПЛА, таких как DJI MAVIC (рисунок).

Квадрокоптер DJI MAVIC SE

Использование БПЛА при расследовании ДТП действительно может оптимизировать процесс сбора информации и анализа происшествий. Такие аппараты обеспечивают безопасность на месте аварии, предотвращают новые ДТП и повышают эффективность работы всех участников расследования.

Фотограмметрия и использование БПЛА позволяют быстро и точно собирать данные о месте происшествия и имеют ряд преимуществ в расследовании ДТП по сравнению с традиционными методами (табл. 1).

Электронный архив УГЛТУ

Таблица 1

Существующие методики и современные технологии, используемые при расследовании ДТП

Критерий сравнения	**Традиционные методы**	**Современные технологии (БПЛА и фотограмметрия)**
Скорость	– Длительный процесс	+ Быстрое документирование
Точность	– Ограниченная точность	+ Высокая точность
Масштабируемость	– Трудоемкость при охвате больших территорий	+ Легкость охвата обширных территорий
Качество данных	– Возможны неточности	+ Точные 3D-данные
Анализ и визуализация	– Ограниченные возможности	+ Расширенные возможности
Затраты времени	– Долгий процесс	+ Меньше времени на сбор данных
Стоимость	+ Не требуется обновление базы и обучение персонала	– Необходимо обучать персонал и приобретать оборудование
Примечание: «+» – преимущества; «-» – недостатки		

Сравнение методик показывает, что традиционный подход связан с большими затратами времени и ресурсов по сбору, обработке и анализу полевых данных. В то время как использование методов фотограмметрии, БПЛА или современных подходов в целом существенно облегчает сбор и последующую обработку информации, что в дальнейшем существенно сокращает время, затрачиваемое экспертами на исследование механизма ДТП и при этом делает результаты таких исследований достоверными, основанными на полном перечне необходимой информации, что позволяет в полной мере восстановить картину происшествия.

Современный этап развития техники позволяет, опираясь на методы фотограмметрии, обеспечить высокую детализацию данных о вещной обстановке, при этом сохраняя и несравненно более высокую точность измерений. А это в комплексе позволяет автоэкспертам максимально подробно и полно восстановить картину места происшествия. При этом на основе данных методов также появляется возможность оперативного воссоздания цифровых моделей мест ДТП.

Применение БПЛА также играет важную роль в улучшении качества анализа ДТП, поскольку предоставляет высокую скорость развертывания в аварийных ситуациях, оперативность использования и обеспечение безопасности наземного персонала в условиях городского трафика и доступ к месту происшествия.

Еще одним важным фактом является возможность сбора данных о местах ДТП в тех их частях, которые традиционно сложно фиксировать, и они часто должным образом не отражаются на схемах ДТП – расположение

Электронный архив УГЛТУ

следов колес, стационарные объекты и иные характеристики вещной обстановки.

Однако при внедрении новых технологий возникают трудности, такие как необходимость обучения персонала и освоения специализированного программного обеспечения. Но, несмотря на все преимущества, применение данных технологий сопряжено с рядом рисков и ограничений (табл. 2).

Таблица 2

Потенциальные риски использования БПЛА

Потенциальные риски и ограничения	**Описание**
Погодные условия	Дождь, ветер и снег могут ограничивать использование БПЛА
Ограничения по высоте	Законодательные и регуляторные ограничения на высоту полета
Безопасность полетов	Возможность столкновения с другими воздушными судами или препятствиями
Технические неисправности	Возможны поломки или сбои в работе оборудования
Этические и правовые вопросы	Нарушение частной жизни и вопросы, касающиеся авторских прав
Ограниченная продолжительность полета	Ограниченное время работы батарей и необходимость частой зарядки
Зависимость от технологий	Уязвимость к сбоям в программном обеспечении или ошибкам операторов

Таким образом, несмотря на значительные преимущества использования фотограмметрии и БПЛА в расследовании ДТП, необходим взвешенный подход и интеграция этих новых методов с существующими методиками расследования ДТП для достижения максимально эффективного результата.

Таким образом, развитие технологий фотограмметрии и БПЛА в расследовании ДТП необходимо. Внедрение этих современных инструментов в сочетании с традиционными методами может значительно увеличить точность и эффективность расследования ДТП, а также улучшить безопасность дорожного движения.

Список источников

1. Об утверждении Порядка осуществления надзора за соблюдением участниками дорожного движения требований законодательства Российской Федерации о безопасности дорожного движения : Приказ МВД России от 02 мая 2023 № 264. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_451297/ (дата обращения: 25.11.2024).

Электронный архив УГЛТУ

2. Городокин В. А., Вязовский А. Е. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий, осмотр места ДТП, схема места ДТП : учебное пособие. Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2010. 48 с.

3. Современная цифровая фотограмметрия / И. А. Хабарова, Д. С. Валиев, В. А. Чугунов, Д. А. Хабаров // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. 2019. № 4 (2). С. 43.

4. ГОСТ Р 51833–2001. Фотограмметрия. Термины и определения. М. : Стандартинформ, 2020. URL: https://base.garant.ru/5922253/ (дата обращения: 25.11.2024).

5. ГОСТ Р 57258–2016. Системы беспилотные авиационные. Термины и определения. М. : Стандартинформ, 2018. URL: https://base.garant.ru/400982217/ (дата обращения: 25.11.2024).