

УДК 343.98

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Сосин Андрей Владимирович¹, студент

e-mail: a.v.sosin@mail.ru

Фомина Софья Сергеевна¹, студент

e-mail: sofafomina70@gmail.com

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. Настоящее исследование посвящено анализу применения 3D-моделирования для повышения эффективности расследования транспортных происшествий. В работе рассмотрены ключевые технологии создания 3D-моделей, их интеграция в экспертизу транспортных происшествий, а также методы анализа траекторий, скоростей и точек столкновения. На примере продемонстрировано, как визуализация аварийных сценариев повышает точность выводов и упрощает коммуникацию между участниками процесса. Выявлены преимущества технологии (наглядность, дистанционный анализ) и её ограничения (высокие затраты, требования к квалификации). Перспективы развития связаны с внедрением VR, AI и стандартизацией методов, что открывает новые возможности для криминалистики и судебной практики.

Ключевые слова: транспортные происшествия, 3D-моделирование, 3D-сканирование, ДТП, осмотр места происшествия, судебная экспертиза.

THE USE OF 3D MODELING IN THE INVESTIGATION OF TRAFFIC ACCIDENTS

Andrey V. Sosin¹, Student

e-mail: a.v.sosin@mail.ru

Sofya S. Fomina², Student

e-mail: sofafomina70@gmail.com

¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. This study is devoted to the analysis of the use of 3D modeling to improve the efficiency of traffic accident investigation. The paper considers key technologies for creating 3D models, their integration into the examination of traffic accidents, as well as methods for analyzing trajectories, speeds and collision points. The example demonstrates how visualization of emergency scenarios increases the accuracy of conclusions and simplifies communication between process participants. The advantages of the technology (visibility, remote analysis) and its limitations (high costs, qualification requirements) are revealed. Development prospects are associated with the introduction of VR, AI and standardization of methods, which opens up new opportunities for criminology and judicial practice.

Keywords: transport accidents, 3D modeling, 3D scanning, road accidents, scene inspection, forensic examination.

3D-моделирование представляет собой процесс создания цифровых трёхмерных объектов, которые с высокой точностью воспроизводят физические характеристики реальных сцен, включая транспортные происшествия. Его теоретическая база опирается на сочетание геометрии, компьютерной графики и инженерных методов, позволяющих визуализировать пространственные данные в формате, доступном для анализа и интерпретации.

Ключевыми технологиями, лежащими в основе этого процесса, являются лазерное сканирование, фотограмметрия и другие различные технологии. Лазерное сканирование, например, обеспечивает сбор миллионов точек данных за короткое время, формируя «облако точек», которое служит основой для реконструкции сцены ДТП. Данная процедура регламентируется ГОСТом Р 71863-2024 "Фототопография. Лазерное сканирование. Общие положения". Фотограмметрия, в свою очередь, использует алгоритмы для построения 3D-моделей на основе серии перекрывающихся фотографий, что особенно эффективно при ограниченном бюджете или невозможности использования сложного оборудования. Технология фотограмметрии регламентируется ГОСТ Р 51833-2001 "Фотограмметрия. Термины и определения".

Например, последняя технология чаще всего используется в судебно-экспертной деятельности, а именно судебно-баллистической экспертизе, где устанавливается предполагаемое расположение стрелявшего, направление выстрелов и др.¹

Интеграция 3D-моделирования в расследование ДТП начинается с этапа сбора данных, который включает фиксацию следов торможения, положения транспортных средств, повреждений инфраструктуры и показаний свидетелей. Современные методы, такие как использование дронов, позволяют охватить масштабные участки аварии и минимизировать человеческий фактор, что соответствует требованиям Федерального закона № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности», акцентирующего внимание на объективности и точности экспертных заключений.

После сбора данных происходит обработка информации в специализированном программном обеспечении (AutoCAD, Blender, Crash 3D), где создаётся динамическая модель происшествия. Эта модель позволяет воспроизводить траектории движения участников ДТП, рассчитывать скорости и углы столкновения, а также тестировать альтернативные сценарии, что невозможно при традиционных 2D-схемах. Но также можно отметить, что при использовании специализированных роботов или дронов можно создавать трёхмерные модели прямо во время осмотра места происшествия.

Об этом пишет в своей научной работе к.ю.н. Сыромля Лариса Борисовна, заведующая кафедрой прокурорского надзора за исполнением законов в оперативно-розыскной деятельности и участия прокурора в уголовном судопроизводстве, а именно что: «С помощью наземных роботов возможно провести 3D сканирование обстановки места ДТП для 3D-моделирования ситуации (с мгновенной трёхмерной визуализацией, высокой точностью; быстрым сбором данных, обеспечением безопасности при съёмке труднодоступных и опасных объектов), обнаружение и изъятие различных следов».²

¹ Полякова Анастасия Васильевна ИССЛЕДОВАНИЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ ВЫСТРЕЛА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ТРЕХМЕРНОЙ ФОТОГРАММЕТРИИ // Изв. Саратов. ун-та Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-obstoyatelstv-vystrela-s-pomoschyu-metoda-trehmerno-fotogrammetrii> (дата обращения: 22.04.2025).

² Сыромля, Л. Б. Современные возможности осмотра места дорожно-транспортного происшествия с использованием робототехники и систем искусственного интеллекта / Л. Б. Сыромля // Пробелы в российском законодательстве. – 2022. –



Методология применения 3D-моделирования подразумевает не только техническую реконструкцию, но и юридическую верификацию. Например, в соответствии с ГОСТ Р 59857-2021 «Автомобильные транспортные средства. Автотехническая и автотовароведческая экспертиза. Термины и определения», цифровые модели должны соответствовать критериям достоверности и повторяемости, чтобы быть принятыми в качестве доказательств в суде. Это требует от экспертов строгого соблюдения протоколов калибровки оборудования и документирования каждого этапа работы, что регламентируется Федеральным законом № 40-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств», где в статье 12.1 устанавливаются требования к проведению независимой технической экспертизе транспортного средства, так и требования самим экспертам-техникам, что в свою очередь позволяет делать более точное экспертное заключение при ДТП. Кроме того, трёхмерная визуализация упрощает коммуникацию между участниками процесса: судьи, присяжные и адвокаты могут буквально «увидеть» аварию, что снижает риски неверной интерпретации фактов, а также сокращает время судебных разбирательств и повышает доверие к экспертизе.

К выше сказанному можно добавить, что одним из ключевых преимуществ технологии является её способность объединять данные из разнородных источников. Показания свидетелей, данные с видеорегистраторов и результаты баллистических экспертиз интегрируются в единую динамическую модель, которая позволяет симулировать альтернативные сценарии аварии. Это особенно важно в сложных случаях, таких как цепные столкновения или наезды на пешеходов, где традиционные методы часто не учитывают все факторы.

Вышеперечисленное можно подтвердить словами работника Академии управления МВД России Севастьянова Павла Викторовича, где в своей работе он перечисляет плюсы использования 3D-технологий и говорит о том, что 3D-сканирование имеет большой потенциал для повышения результативности фиксации и исследования разнообразных следов и объектов. В подтверждение этому он приводит результаты проведенного ЭКЦ МВД России исследования, где выделяет следующие его преимущества перед традиционными методами изъятия следов:

- время изготовления 3D-модели существенно меньше времени изготовления гипсового слепка;
- в процессе сканирования след не разрушается, не загрязняется его поверхность;
- единый для всех следов технический подход к фиксации доказательственной информации;
- отсутствие зависимости от погодных условий;
- модели, полученные в результате сканирования, хранятся в цифровом виде и не занимают много места;
- достаточно точная детализация признаков;
- удобство транспортировки результатов.³

Однако внедрение этих технологий сталкивается с ограничениями. Высокая стоимость оборудования, такого как лидар-сканеры или специализированные дроны, делает технологию малодоступной для регионов с ограниченным бюджетом. Ещё одним барьером

Т. 15, № 7. – С. 216-221. – EDN ОКННУ. / URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50145141> (дата обращения: 22.04.2025).

³ Севастьянов, П. В. Развитие методов и средств фиксации невербальной доказательственной информации на основе технологии 3D-сканирования / П. В. Севастьянов // Труды Академии управления МВД России. – 2023. – № 4(68). – С. 171-177. – DOI 10.24412/2072-9391-2023-468-171-177. – EDN RVHGEY. / URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=56945274> (дата обращения: 22.04.2025).



является зависимость от качества исходных данных: некорректные замеры, недостаток фотоматериалов или ошибки в калибровке оборудования могут исказить результаты.

Несмотря на эти сложности, преимущества технологии перевешивают её недостатки. В странах с развитой судебной системой 3D-моделирование стало стандартом де-факто. Так, в России существует ГОСТ Р 57700.37-2021 «Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения», что обеспечивает единообразие методик и признание результатов. Кроме того, развитие искусственного интеллекта и машинного обучения открывает путь к автоматизации рутинных задач, таких как расчёт скоростей или определение точек столкновения, что снижает нагрузку на экспертов и ускоряет процесс расследования.

Таким образом, использование 3D-моделирования в расследовании транспортных происшествий представляет собой качественный скачок в криминалистике, объединяя технические инновации с юридической строгостью. Технология, основанная на лазерном сканировании, фотограмметрии и применении других различных технологий, позволяет воссоздавать аварийные сцены с беспрецедентной детализацией, фиксируя не только положение транспортных средств и следы торможения, но и динамику столкновений, деформации объектов и влияние внешних факторов. Это превращает абстрактные данные протоколов в визуально понятные и аналитически точные модели, которые не только упрощают работу экспертов, но и делают выводы доступными для восприятия судьями, присяжными и участниками процесса.

В конечном итоге, 3D-моделирование трансформирует расследование ДТП из ретроспективного анализа в научно обоснованный процесс, где каждый вывод подкрепляется цифровыми доказательствами. Это не только повышает эффективность правосудия, но и способствует профилактике аварий за счёт точного воспроизведения их причин. Однако реализация этого потенциала требует совместных усилий государства, научного сообщества и индустрии — только так технология сможет стать неотъемлемой частью глобальной криминалистической практики.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 31.05.2001 N 73-ФЗ (ред. от 22.07.2024) «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации». — URL: <https://sudact.ru/law/federalnyi-zakon-ot-31052001-n-73-fz-o/> (дата обращения: 22.04.2025).
2. Федеральный закон от 25.04.2002 N 40-ФЗ (ред. от 03.02.2025) "Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025). — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_36528/41b0dd096ea5069becd4755bf9d221eeebf8111a/ (дата обращения: 22.04.2025).
3. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 59857-2021 «Автомобильные транспортные средства. Автотехническая и автотовароведческая экспертиза. Термины и определения» (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2021 г. N 1535-ст). — URL: <https://base.garant.ru/405567505/> (дата обращения: 22.04.2025).
4. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 71863-2024 "Фототопография. Лазерное сканирование. Общие положения" (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 декабря 2024 г. N 1859-ст). — URL: <https://base.garant.ru/411274127/> (дата обращения: 22.04.2025).



5. Государственный стандарт РФ ГОСТ Р 51833-2001 "Фотограмметрия. Термины и определения" (утв. и введен в действие постановлением Госстандарта России от 10 декабря 2001 г. N 523-ст). – URL: <https://base.garant.ru/5922253/> (дата обращения: 22.04.2025).

6. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 57700.37-2021 «Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 16.09.2021 N 979-ст). – URL: https://meganorm.ru/mega_doc/norm/gost-r_gosudarstvennyj-standart/10/gost_r_57700_37-2021_natsionalnyy_standart_rossiyskoy.html (дата обращения: 22.04.2025).

7. Полякова Анастасия Васильевна ИССЛЕДОВАНИЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ ВЫСТРЕЛА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ТРЕХМЕРНОЙ ФОТОГРАММЕТРИИ // Изв. Саратов. ун-та Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2022. №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-obstoyatelstv-vystrela-s-pomoschyu-metoda-trehmerno-fotogrammetrii> (дата обращения: 22.04.2025).

8. Сыромля, Л. Б. Современные возможности осмотра места дорожно-транспортного происшествия с использованием робототехники и систем искусственного интеллекта / Л. Б. Сыромля // Пробелы в российском законодательстве. – 2022. – Т. 15, № 7. – С. 216-221. – EDN ОКННУ. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50145141> (дата обращения: 22.04.2025).

9. Севастьянов, П. В. Развитие методов и средств фиксации невербальной доказательственной информации на основе технологии 3D-сканирования / П. В. Севастьянов // Труды Академии управления МВД России. – 2023. – № 4(68). – С. 171-177. – DOI 10.24412/2072-9391-2023-468-171-177. – EDN RVHGEY. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=56945274> (дата обращения: 22.04.2025).

