



Научная статья
УДК 343.983
НИОН: 2022-0089-4/25-341
MOSURED: 77/27-031-2025-04-341
EDN: <https://elibrary.ru/ICCJBV>

Современные возможности использования 3D-технологий в экспертной практике

Татьяна Владимировна Демидова

Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, Москва, Россия, pokatovich.t@mail.ru

Аннотация. Современные 3D-технологии все больше проникают во все сферы нашей деятельности, с их помощью открываются и новые возможности в судебно-экспертной деятельности, значительно расширяя возможности анализа следов и объектов. Внедрения такие технологий в экспертную практику позволяет повысить точность, объективность и достоверность полученных результатов. Рассмотрены основные возможности и перспективы применения 3D-моделирования в трасологии, портретной экспертизе, при осмотре мест происшествия и реконструкции их. Результаты проведенного исследования позволяют сделать выводы о перспективах широкого внедрения 3D-технологий в экспертную деятельность.

Ключевые слова: 3D-технологии, судебная экспертиза, цифровая трансформация, 3D-сканирование, 3D-печать, трасологические объекты, портретная экспертиза, осмотр места происшествия, дорожно-транспортное происшествие

Для цитирования: Демидова Т. В. Современные возможности использования 3D-технологий в экспертной практике // Судебная экспертиза и исследования. 2025. № 4. С. 79–85.

Original article

Modern usage possibilities 3D technologies in expert practice

Tatyana V. Demidova

Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.Ya. Kikot', Moscow, Russia, pokatovich.t@mail.ru

Abstract. Modern 3D technologies are increasingly penetrating into all areas of our activities, and they are opening up new opportunities in forensic expertise, significantly expanding the possibilities for analyzing traces and objects. The introduction of such technologies into expert practice allows for increased accuracy, objectivity, and reliability of the results obtained. Explores the main possibilities and prospects for using 3D modeling in forensic science, portrait examination, and the examination and reconstruction of crime scenes. The results of this study provide insights into the potential for widespread adoption of 3D technologies in expert practice.

Keywords: 3D technologies, forensic examination, digital transformation, 3D scanning, 3D printing, forensic objects, portrait examination and crime scene examination; traffic accident

For citation: Demidova T. V. Modern usage possibilities 3D technologies in expert practice. Forensic science and research. 2025;(4):79–85. (In Russ.).

Современное общество переживает глубокую цифровую трансформацию, охватывающую все сферы деятельности. Цифровые технологии становятся неотъемлемым инструментом в работе специалистов самых разных направлений, формируя новую реальность. Сегодня уже невозможно представить ни одну профессиональную область, которая могла бы эффективно функционировать без цифровых решений.

Уголовное судопроизводство также подвергается серьезным изменениям благодаря внедрению передовых технологий. Они позволяют повысить оперативность и качество следственных действий, что крайне важно, учитывая высокую степень ответ-

ственности за принимаемые решения, влияющие на судьбы людей.

Криминалистика сегодня активно использует информационные технологии, особенно в сфере судебной экспертизы. Традиционные способы фиксации места преступления, такие как ручные измерения с помощью рулетки или лазерного дальномера, хотя и надежны, требуют значительного времени и не всегда обеспечивают высокую точность. Это может привести к ошибкам в расположении следов и вещественных доказательств, что влияет на ход расследования.

Сегодня 3D-технологии, включая 3Ds Max, AutoCAD и методы трассировки лучей, позволяют созда-



вать фотореалистичные модели, что открывает новые возможности для науки, техники и ремесла.

Современные 3D-технологии активно внедряются в судебную экспертизу, значительно повышая точность, наглядность и объективность исследований. В таких направлениях, как трасология, портретная экспертиза и анализ дорожно-транспортных происшествий, трехмерное моделирование и сканирование открывают новые возможности для криминалистики и судебной экспертизы.

Рассмотрим подробно отдельные направления экспертной деятельности, в которых возможно использование 3D-технологий.

1. **Трасология** — особую актуальность методы 3D приобретают в контексте возрастающих требований к точности, объективности и доказательной силе экспертных заключений. Ключевое преимущество 3D-сканирования заключается в возможности бесконтактной фиксации микрорельефа следов с субмиллиметровой точностью, что принципиально важно при работе с нестабильными или хрупкими поверхностями, где традиционные методы снятия копий могут привести к необратимой деформации



Рис. 1. След обуви, оставленный на сыпучей поверхности



Рис. 2. 3D-модель следа обуви на сыпучей поверхности

следового отображения. Использование технологии 3D-сканирования приобретает особую актуальность при работе со следами, расположенными в сложно доступных местах, где традиционные методы фиксации демонстрируют существенные ограничения. Криминалистическая значимость такого подхода многократно возрастает при работе с временными следами на неустойчивых поверхностях (снег, песок, пыль), где оперативность фиксации напрямую определяет сохранность доказательственной информации.

Сегодня экспертной практикой уже проведены экспериментальные исследования по апробации методики 3D-сканирования следов обуви включали комплекс последовательных процедур, начиная с подготовительного этапа, где осуществлялся детальный визуальный осмотр с обязательной масштабной фотофиксацией при строгом соблюдении принципа сохранения первоначального состояния следов без какого-либо механического воздействия. В ходе испытаний портативных сканирующих систем изучался трасологический объект в различных условиях его нахождения — следы обуви, зафиксированные на разнородных поверхностях (грунт, асфальт, снег), что позволило оценить эффективность технологии. Сравнительный анализ с традиционными методами фиксации (изготовление гипсовых слепков, фото документирование) продемонстрировал их существенные технологические ограничения.

Важным преимуществом цифрового метода является возможность многократного виртуального исследования следа под любым углом и при различном освещении без физического контакта с объектом, тогда как гипсовая модель допускает только ограниченное механическое исследование, сопряженное с риском постепенного разрушения рельефа [1, с. 40]. Эксперименты показали, что время создания цифровой модели сопоставимо с изготовлением гипсового слепка (15–30 мин), однако последующая обработка и анализ 3D-данных занимают на 40 % меньше времени благодаря автоматизации процессов. Для достижения максимальной точности при исследовании следов обуви целесообразно применять функциональные возможности 3D-моделирования, которые обеспечивают исключительную точность и объективность анализа. Данные технологии успешно преодолевают ограничения, присущие традиционным методам исследования.



Рис. 3. Сопоставление одноименного участка следа подошвы обуви (1 — сфотографированный фрагмент подметочной части следа на снегу; 2 — отсканированная и инвертированная модель фрагмента следа; 3 — фрагмент гипсовой копии одноименного участка. Стрелкой обозначен индивидуальный эксплуатационный признак подошвы)

При этом современные технологии 3D-печати позволяют при необходимости создать физическую копию цифровой модели, по точности превосходящую традиционный гипсовый слепок. Единственным существенным ограничением 3D-метода остается зависимость от источника электропитания и необходимость использования специализированного программного обеспечения, что может затруднять применение технологии в полевых условиях.

2. Портретная экспертиза — особую значимость 3D-технологии приобретают в портретной экспертизе, где требуется анализ и сопоставление черт лица по видеозаписям, фотографиям и следам. Трехмерные модели позволяют реконструировать внешность под любым углом, учитывая ракурсные искажения, корректировать перспективные деформации и проводить точные антропометрические измерения, недоступные при работе с плоскими изображениями. Это особенно важно при идентификации личности по материалам камер наблюдения, где качество записи не дает достаточной информативности фиксируемого лица.

Еще одним ключевым аспектом является использование 3D-сканирования в создании фотороботов и компьютерных реконструкций облика разыскиваемых лиц.

Нами были изучены возможности применения технологий 3D-моделирования при решении задач

по анализу и реконструкции черт лица. Современные цифровые методы моделирования предоставляют уникальные возможности для точного воссоздания анатомических особенностей, что имеет особую ценность для криминалистической практики и смежных областей.

Так был использован профессиональный 3D-сканер высокого разрешения Calibry и Calibry Mini, обеспечивающих точность измерений менее 0,1 мм. Обработка данных выполнялась в специализированном программном обеспечении Calibry Nest. Методический подход включал три ключевых этапа: подготовку объекта с фиксацией головы в нейтраль-

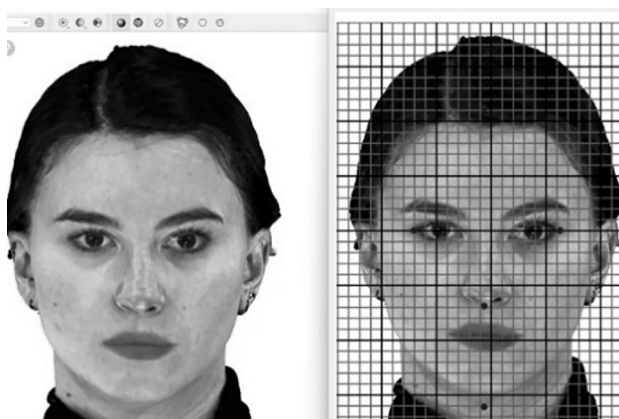


Рис. 4. Отсканированное лицо без наложения сетки и с наложением сетки и проставлением антропометрических точек

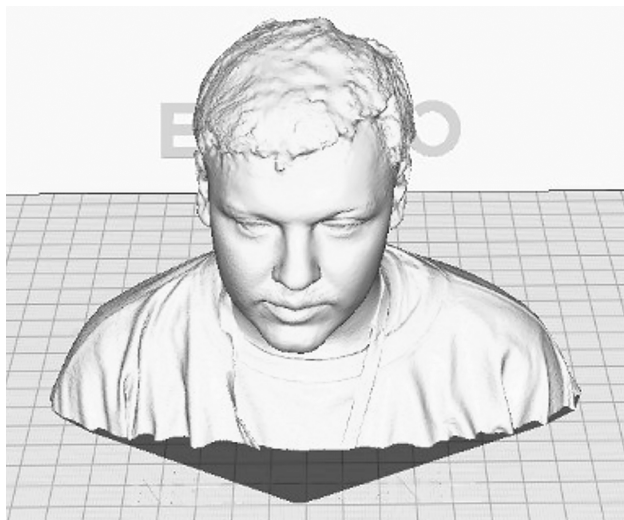


Рис. 5. Сканированная модель внешности в программе для 3D-печати

ном положении и устранением отражающих элементов, процесс сканирования с выполнением кругового обхода и захватом текстуры кожи (не менее 50 кадров с 80 % перекрытием), а также последующую постобработку с выравниванием модели по базовым антропометрическим точкам, включая зрачки, кончик носа и козелки ушей.

Традиционные методы портретной экспертизы, основанные на анализе фотографий и антропометрических измерениях, остаются широко распространенными благодаря своей простоте и доступности. Однако, эти методы обладают серьезными ограничениями, включая субъективность экспертных оценок, зависимость от качества и ракурса исходных изобра-

жений, а также невозможность точного анализа объемных характеристик лица. Особые сложности у специалистов возникают при работе с материалами видеонаблюдения — размытостью изображений, плохим освещением и отсутствием ключевых ракурсов, что существенно снижает точность идентификации личности. Эти недостатки традиционных подходов делают актуальным внедрение современных 3D-технологий в экспертной практике.

3D-сканирование в портретной экспертизе с использованием сканера Calibry показало высокую эффективность. Метод обеспечивает точность до 0,1 мм, фиксируя мельчайшие детали (поры, шрамы), позволяет анализировать модель под любым углом и автоматически измерять 58 ключевых точек. Основные ограничения: требования к освещению (500–700 люкс), необходимость калибровки, минимальная дистанция 40 см. Возможны погрешности до 1,5 мм при сканировании подвижных объектов, сложности с волосами и матовыми поверхностями. Процедура занимает 3–5 мин, генерирует до 2 ГБ данных и требует производительный ПК (видеокарта GTX 1080 Ti). Полученные модели совместимы с системами видеонаблюдения и пригодны для 3D-печати.

Полученные 3D-модели лиц могут интегрироваться с системами видеонаблюдения «Безопасный город» для биометрической идентификации путем сопоставления данных модели с изображениями с камер наружного наблюдения, а также быть распечатаны на 3D-принтере.



Рис. 6. Результат печати 3D-модели в анфас и профиль



3. Реконструкция мест происшествия.

Исследование возможностей применения 3D-технологий для реконструкции мест происшествий на оживленных трассах приобретает особую актуальность в связи с острой необходимостью повышения точности, наглядности и оперативности следственных действий. Особую значимость эта проблема приобретает в условиях скоротечности событий на загруженных транспортных магистралях, где место проис-

шествия представляет собой крайне нестабильную систему, подверженную мгновенным изменениям. При этом человеческий фактор вносит целый комплекс уязвимостей в процесс расследования — от субъективных искажений восприятия (включая когнитивные предубеждения, эффект первого впечатления и избирательность внимания) до профессиональной деформации, выражающейся в шаблонном подходе к анализу ситуации [2, с. 73].



Рис. 7. Фотофиксация участка дороги, на котором произошло ДТП

В рамках проведенного исследования были использованы данные проведенных 3D-сканирований различных мест условных ДТП, проанализированы возможности различных программных решений для обработки данных и выполнена оценка практической применимости технологии в реальных условиях.

Для реконструкции ДТП критически важны миллиметровые погрешности при измерении следов торможения, деформаций кузова и расположения объектов, параллельно оценивается скорость сканирования, поскольку оперативность фиксации данных напрямую влияет на минимизацию времени блокировки движения и снижение риска искажения следовой картины. Особое внимание стоит уделить работоспособности оборудования в сложных условиях — в темное время суток, при неблагоприятных погодных явлениях (дождь, туман, снег) или в условиях ограниченной видимости. Дополнительно учи-

тывается совместимость программного обеспечения для обработки данных с используемым оборудованием, а также возможность интеграции полученных 3D-моделей с другими цифровыми инструментами, такими как системы компьютерного моделирования динамики ДТП.

Для проведения 3D-сканирования места дорожно-транспортного происшествия применялись различные специализированные комплексы оборудования (Faro Focus, Leica RTC360, Trimble X7), обеспечивающие высокую точность и детализацию фиксации обстановки. Данные комплексы позволяют с миллиметровой точностью зафиксировать положение транспортных средств, следов торможения, осколков и других ключевых элементов места происшествия.

Процесс 3D-сканирования места дорожно-транспортного происшествия представляет собой последо-



вательную многоэтапную процедуру, требующую тщательной подготовки и методичного выполнения.

3D-сканирование доказало свое превосходство над традиционными методами фиксации ДТП, обеспечивая беспрецедентную точность измерений до 2–3 мм вместо прежних 5–10 см. Эта технология сокращает время полевых работ на 40 % и предоставляет экспертам уникальную возможность детального виртуального осмотра места происшествия с любого ракурса. Особенно ценна миллиметровая точность при анализе критически важных параметров аварии — тормозного пути, расположения осколков и деформаций транспортных средств. Единственным существенным ограничением остается снижение качества сканирования на 15–20 % во время сильного дождя, что указывает на необходимость разработки специальных методик для работы в сложных погодных условиях.

Важным преимуществом является и объективность данных, полученных при 3D-сканировании. Если при традиционных методах неизбежно влияние человеческого фактора — возможные ошибки при замерах, субъективный выбор ракурсов съемки, то циф-

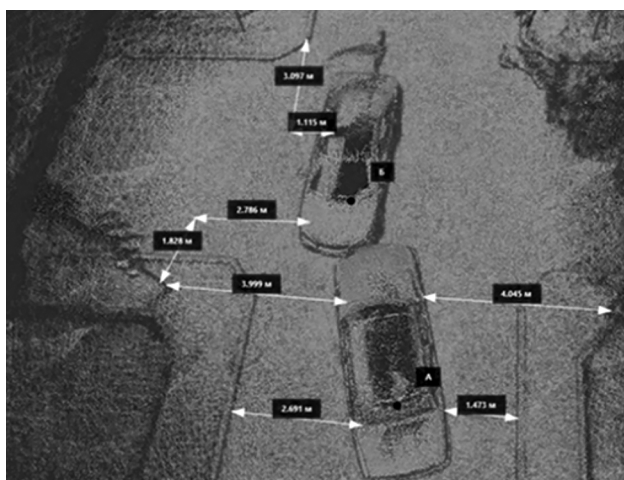


Рис. 8. 3D-модели места ДТП

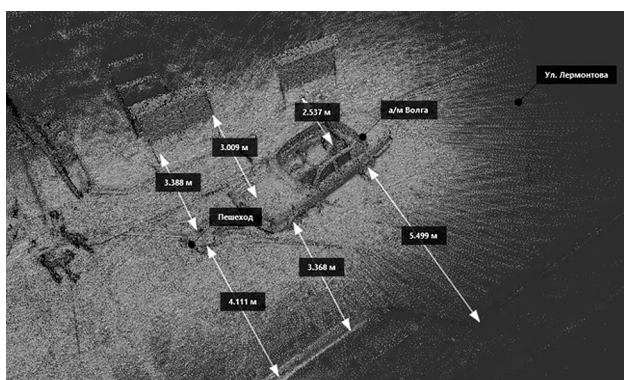


Рис. 9. 3D-съемка наезда а/м на пешехода

ровая модель формируется автоматически, сохраняя все особенности места происшествия без искажений. Это особенно значимо при расследовании сложных многоэпизодных ДТП, где требуется сопоставление большого количества разрозненных данных [3, с. 34].

Таким образом, результаты позволяют сделать выводы о перспективах внедрения 3D-моделирования в экспертную практику. 3D-технологии трансформируют судебную экспертизу, делая ее более точной, научно обоснованной и визуально убедительной. Внедрение этих методов требует соответствующей технической базы и подготовки специалистов, но их преимущества очевидны: от повышения качества экспертиз до усиления доказательной базы в суде.

Список источников

1. Беляев М. В., Бушуев В. В. К вопросу о современных способах фиксации и исследования трасологических объектов: мат. междунар. науч.-практ. конф. «Судебная экспертиза: прошлое, настоящее и взгляд в будущее». СПб., 2021. С. 38–46.
2. Использование технологий 3D-моделирования при производстве судебных экспертиз: метод. пособие. М. : ЭКЦ МВД России, 2022.
3. Зинин А. М. 3D-технологии в исследовании следов обуви и транспортных средств // Эксперт-криминалист. 2021. № 4. С. 28–35.

References

1. Belyaev M. V., Bushuev V. V. On the issue of modern methods of fixing and studying traceological objects: materials of the International Scientific and Practical Conference «Forensic Expertise: Past, Present, and Prospects». St. Petersburg, 2021. P. 38–46.
2. Using 3D Modeling Technologies in Forensic Examinations: methodological guide. M. : EKC of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, 2022.
3. Zinin A. M. 3D Technologies in the Study of Footprints and Vehicles // Expert-Criminalist. 2021. No. 4. P. 28–35.

Библиографический список

1. Волчецкая Т. С. Влияние цифровых технологий на современное развитие криминалистической науки / Современные технологии и подходы в юридической науке и образовании. Калининград, 2021.
2. Демидова Т. В., Беляев М. В. Применение инновационных технологий при осмотре мест дорож-



но-транспортных происшествий // Вестник экономической безопасности. 2015. № 2. С. 72–76.

3. Овсянников В. В., Селина Н. С. Использование технологии 3D сканирования для получения сравнительных образцов при производстве портретной экспертизы (экспериментальное исследование) // Аграрное и земельное право. 2022. № 12 (216). С. 238–241.

Bibliographic list

1. Volchetskaya T. S. The Influence of Digital Technologies on the Modern Development of Forensic Sci-

ence / Modern Technologies and Approaches in Legal Science and Education. Kaliningrad, 2021.

2. Demidova T. V., Belyaev M. V. Application of Innovative Technologies in the Examination of Traffic Accident Sites // Bulletin of Economic Security. 2015. No. 2. P. 72–76.

3. Ovsyannikov V. V., Selina N. S. Using 3D scanning technology to obtain comparative samples in the production of portrait examinations (experimental study) // Agrarian and Land Law. 2022. No. 12 (216). P. 238–241.

Информация об авторе

Т. В. Демидова — заместитель начальника кафедры экспертно-криминалистической деятельности учебно-научного комплекса судебной экспертизы Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя, кандидат юридических наук, доцент.

Information about the author

T. V. Demidova — Deputy Head of the Department of Forensic Activities of the Educational and Scientific complex of Forensic Examination of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.Ya. Kikot', Candidate of Legal Sciences, Associate Professor.

Статья поступила в редакцию 15.10.2025; одобрена после рецензирования 24.10.2025; принята к публикации 29.10.2025.

The article was submitted 15.10.2025; approved after reviewing 24.10.2025; accepted for publication 29.10.2025.

НАСТОЛЬНАЯ КНИГА ЭКСПЕРТА

Монография. 287 с.
Гриф МУМЦ «Профессиональный учебник»
Гриф НИИ образования и науки
Гриф МНИЦ судебной экспертизы и исследований
Н. П. Майлис

Изложены истоки формирования и развития судебной экспертизы, основные теоретические понятия. Рассмотрены вопросы формирования теории идентификации и диагностики в судебной экспертизе, современная классификация судебных экспертиз и перспективы их развития, субъекты судебно-экспертной деятельности и ее правовое обеспечение. В соответствии с процессуальным уголовным, гражданским, арбитражным законодательством и Кодексом об административных правонарушениях рассмотрены виды назначаемых экспертиз, особенности проведения комплексных экспертиз, информационное обеспечение судебно-экспертной деятельности и отдельных видов экспертиз, а также экспертная этика как важная составляющая профессиональной деятельности. Должное внимание уделено экспертным ошибкам и подготовке судебных экспертов.

Для аспирантов (адъюнктов), студентов, преподавателей высших учебных заведений, практических работников, назначающих судебные экспертизы, и специалистов, которые их проводят, а также широкого круга читателей, проявляющих интерес к криминалистике и судебной экспертизе.

Н.П. МАЙЛИС

НАСТОЛЬНАЯ КНИГА ЭКСПЕРТА

