

Ссылка для цитирования этой статьи:

Попов А.И., Самуйленко Ф.П. Применение 3D-сканера «Calibry mini» при осмотре места происшествия // Human Progress. 2025. Том 11, Вып. 10. С. 32. URL: http://progress-human.com/images/2025/Tom11_10/Popov.pdf DOI 10.46320/2073-4506-2025-10a-34.

ПРИМЕНЕНИЕ 3D-СКАНЕРА «CALIBRY MINI» ПРИ ОСМОТРЕ МЕСТА ПРОИСШЕСТВИЯ

Попов Андрей Игоревич

старший преподаватель кафедры трасологии и баллистики УНК ЭКД,
Волгоградская академия МВД России
г. Волгоград, Российская Федерация

Самуйленко Федор Петрович

старший преподаватель кафедры судебно-экспертной деятельности,
Краснодарский университет МВД России
г. Краснодар, Российская Федерация

Аннотация. Возможность использования современных 3D-технологий в экспертной деятельности в значительной мере способствует повышению качества проведения осмотра места происшествия, а так же, проводимых экспертных исследований при существенном сокращении временных затрат. В работе рассматриваются возможности применения экспертными подразделениями 3D-сканера «Calibri mini» при различных погодных условиях (получение трехмерных моделей объемных следов на улице при естественном дневном освещении (яркое солнце, пасмурная погода) в летний и зимний период. Апробация 3D-сканера «Calibri mini» в «полевых условиях» позволила выявить моменты, затрудняющие его применение. Разработать перечень рекомендаций направленных на преодоление возникших сложностей, что в свою очередь способствует криминалистическим подразделениям в полном объеме использовать его при осмотре места происшествия, с целью фиксации обнаруженных объемных следов и получения трехмерных полигональных моделей.

Ключевые слова: 3D-сканер, 3D-технологии, трехмерная полигональная модель, след подошвы обуви, объемные следы.

Введение

На сегодняшний день 3D-технологии получили достаточно широкое распространение во многих отраслях промышленности. Их использование является одним из наиболее

перспективных направлений совершенствования процесса работы отечественных предприятий, а также способов достижения научных целей.

В последнее время все больше ученых криминалистов склоняются к развитию криминалистической техники в сторону 3D-технологий таких как 3D-сканирование, 3D-моделирование и 3D-печать. Так Беляев М.В. отметил, что применение 3D-технологий в криминалистике способно привести к повышению эффективности экспертиз и показателей трасологических учетов по следам обуви, транспортных средств и орудий взлома [1]. Несмиянова И.О. указывает на возможность исследования 3D-моделей объемных следов подошвы обуви, ТС, орудий взлома и т.д. в рамках производства трасологических экспертиз [2]. Шутова А.С. обращает внимание на плюсы получения сложнопрофильных (полигональных) объемных моделей трасологических следов, полученных при помощи 3D-сканирования по отношению к традиционным методом фиксации и изъятия таких следов (гипсовая модель) [3].

Соглашаясь с их мнением, мы полагаем, что 3D-технологии способны «встать на вооружение» правоохранительных органов в рамках борьбы с преступностью.

Согласно Федерального закона от 31 мая 2021 года № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности» [4] «Государственная судебно-экспертная деятельность основывается на принципах законности, соблюдения прав и свобод человека и гражданина, прав юридического лица, а также независимости эксперта, объективности, всесторонности и полноты исследований, проводимых с использованием современных достижений науки и техники». На основании этого современные 3D-технологии неизбежно войдут в ранг криминалистической техники и будут применяться в судебно-экспертной деятельности, а потому необходима апробация применения таких устройств в различных условиях и разработка соответствующих методических рекомендаций по работе с различными 3D-устройствами, в особенности с 3D-сканерами.

Выбор оборудования и анализ условий на местности

Основной задачей данного исследования является выявление возможностей 3D-сканеров для работы в «полевых условиях».

Для данной задачи нами был выбран 3D-сканер «Calibry Mini» фирмы «Thor 3D». Данный сканер был выбран по следующим причинам:

1. Полностью отечественное ПО.
2. Доступность в приобретении и техническом обслуживании.
3. В научных работах Беляева М.В., Несмиянова И.О., а также в методическом пособии «Использование технологий 3d-моделирования при производстве судебных экспертиз» [5]

подготовленным авторским коллективом ЭКЦ МВД России, проведены сравнительные анализы различных 3D-сканеров, их возможностей по созданию трехмерных моделей с объемных трасологических следов, техническим характеристикам и отображению общих и частных (индивидуальных) признаков в моделях. В результате сравнения все авторы высказали мнение о том, что 3D-сканер «Calibry Mini» наиболее подходит для обеспечения криминалистических целей.

3D-сканер «Calibry Mini» - это портативное (ручное) сканирующее устройство, действующее бесконтактным методом по технологии триангуляции и структурированного света [6].

Технические характеристики 3D-сканера «Calibry Mini» указаны в инструкции по эксплуатации.

3D-сканер «Calibry Mini» подключается к стационарному персональному компьютеру (ПК) или ноутбуку при помощи специальных проводов с разъемом USB3.0 и питании сети 220 вольт. Для работы с 3D-моделями следов и объектов рабочее место эксперта должно соответствовать следующим требованиям:

- персональный компьютер или ноутбук с четырехядерным процессором от 3 GHz (восьмипоточный, с объемом оперативной памяти не менее 32 ГБ), видеокарта последнего поколения не менее 4–8 ГБ;
- дополнительный SSD-накопитель на 512 ГБ или 1 ТБ с малым временем отклика;
- свободное место на диске не менее 50 Гб.

Принцип действия сканера и последовательность выполнения операционных приемов в специальном программном обеспечении «Calibry Nest» подробно описанных в статье Попова А.И. [7], поэтому на них подробно останавливаться не будем.

Портативные 3D-сканеры, такие как «Calibry Mini», предназначены для работы в лабораторных условиях при искусственном освещении, комнатной температуре и относительной влажности 30-60%. Из этого следует, что применение данных устройств не рекомендовано, а в некоторых случаях и невозможно в «полевых условиях».

При использовании 3D-сканера вне помещения ученые различных отраслей столкнулись с определенными проблемами. Так Низов Я.А., Фаустов М.А., Малай Р.С. при работе в условиях естественного освещения установили, что 3D-сканер испускает структурированные пучки света и при наличии других источников яркого освещения, например солнечного, не может распознать поверхность объекта съемки [8]. Полицейские Австралии также выявили невозможность применения портативных сканеров на улице при ярком солнечном свете или во время дождя [9].

Организация проведения процесса сканирования

Изучив данные материалы, мы решили проверить гипотезу о возможностях 3D-сканера для сканирования объектов вне помещения. В результате экспериментов проведенных на открытой местности было установлено, что получение сложнопрофильной (полигональной) объемной модели невозможно ни при ярком солнечном свете, ни в тени, ни в пасмурную погоду.

Низов Я.А., Фаустов М.А., Малай Р.С. для решения возникшей сложности создали лабораторию по 3D-сканированию на площадке, где было настроено подходящее освещение. При работе криминалиста на осмотре места происшествия такое решение не подходит, однако данный опыт послужил для создания определенного затемняющего заграждения, при котором 3D-сканирование было бы возможно.

На первом этапе создания благоприятных условий для 3D-сканирования было создано искусственное затемнение. Для этого на песчаном грунте были образованы объемные следы обуви и шин по пять каждого вида. Далее на след устанавливалась картонная коробка высотой 70 см шириной 60 см таким образом, что бы след был расположен в средней части. В центре коробки, верхней части, было сделано отверстие для перемещения 3D-сканера. Сканирование производилось в режиме «Текстурный трекинг» и «Трекинг по маркерам». В результате было изготовлено по пять объемных полигональных моделей следов.

Сложностью сканирования стала чрезмерная легкость картонной коробки. При небольших порывах ветра упаковка сдвигалась и тем самым портила следы, иногда переворачивалась. Проанализировав возможность такого применения портативного 3D-сканера, а также возникающие сложности было принято решение создание более прочной и устойчивой конструкции заграждения.

В ходе проектирования заграждения учитывались размерные характеристики следов обуви и шин, оптимальным были выбраны длина 75 см и ширина 50 см. Выбор оптимальной высоты составил 50 см, выбор исходил из рабочего расстояния сканера до поверхности грунта и высоты самого сканера. Для придания жесткости конструкции и быстроты сборки было принято решение изготовить каркас из металлической модульной системы труб «джокер».

На каркас надевается чехол, изготовленный из геотекстиля плотностью 100г/м² с отверстием в верхней части для возможности сканирования (рис. 3). Отверстие имеет застежку типа «молния» для закрытия отверстия, служащая для недопущения порчи следов в связи с различными погодными условиями.

В связи с тем, что для работы 3D-сканера необходимо напряжение 220В и наличие персонального компьютера или ноутбука с программным обеспечением, автотранспорт, на

котором передвигаются сотрудники следственно-оперативной группы, должен быть укомплектован авто-инвертором для преобразования постоянного напряжения 12В в переменное 220В с техническими характеристиками не ниже:

- постоянная мощность – 1500 Вт;
- пиковая мощность – 3000 Вт;
- максимальное входное напряжение – 15.5 В;
- выходное напряжение – 220 В;
- частота выходного напряжения – 50 Гц.

Благодаря затемняющему заграждению стала возможность 3D-сканирования объемных следов подошвы обуви, протекторов шин транспортных средств в «полевых условиях».

Так же нами было проведено 3D-сканирование объемного следа подошвы обуви в темное время суток.

Стоит отметить, что для 3D-сканирования в темное время суток затемняющий столик не применялся. Сканирование проводилось на открытом участке местности в непосредственной близости от источника питания (существует возможность сканирования объектов на значительном удалении от источника электронапряжения при применении удлинителя).

3D-сканирование на снежном покрове. Не менее актуальным остается вопрос фиксации следов образованных на снежном покрове. Согласно технической документации к 3D-сканеру использование оборудования возможно в диапазоне температур от +5 до +40 С°.

Беляев М.В. и Котов К.Ю. в своей работе [10] провели ряд экспериментов направленных возможность получения полигональной 3D-модели следа подошвы обуви, образованного на снегу. В результате ими был получен положительный результат при работе сканера в условиях температурного режима +5–10°. Перед началом сканирования след обрабатывался антибликовым спреем.

В ходе экспериментов нами было доказана возможность применения 3D-сканера «Calibry Mini» при температуре окружающей среды до 0 С°. 3D-сканированию подвергался след подошвы обуви, образованный на рыхлом снегу при температуре воздуха 0 С°.

Опробовав рекомендации по подготовке следа перед сканированием, описанный Беляевым М.В., след подошвы обуви был обработан антибликовым спреем, однако в результате получить полигональную объемную модель следа подошвы обуви не получилось. После ряда неудачных попыток след был обработан различными видами красок. В ходе экспериментов на данном этапе была выбрана оптимальная акриловая эмаль черного цвета.

После обработки следа обуви краской 3D-сканирование в режиме «По текстурам» проводилось при помощи затемняющего заграждения, в результате была получена качественная 3D-модель данного следа.

Заключение

Проведенное исследование показывает положительный результат применения 3D-сканера «Calibry Mini» при осмотре места происшествия. Полученные 3D-модели обладают высоким качеством отображения рисунка слеодообразующей поверхности и отобразившихся идентификационных признаков. Данные модели прилагаются к протоколу ОМП на съемных носителях, которые могут быть использованы для оперативных проверок по криминалистическим учетам и проведению судебных экспертиз.

Список литературы

1. Беляев М.В. Возможности портативных триангуляционных 3D сканеров в трасологических исследованиях // Вестник экономической безопасности. 2022. № 3. С. 41-45.
2. Несмиянова И.О. Использование современных информационных технологий в производстве трасологических экспертиз и исследований // Вестник экономической безопасности. 2022. № 3. С. 169-172.
3. Шутова А.С. Об интеграции 3d-технологий в процесс производства транспортно-трасологических исследований // Журнал «Безопасность дорожного движения». 2024. № 3. С. 36-40.
4. Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» (ред. 01.07.2021) // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 01.02.2025)
5. Севастьянов П.В. Использование технологий 3D-моделирования при производстве судебных экспертиз: Методическое пособие. М.: ЭКЦ МВД России, 2022. 118 с.
6. Севастьянов П.В. Использование цифровых технологий в технико-криминалистическом обеспечении осмотров мест происшествий: Практические рекомендации / П.В. Севастьянов, В.И. Попов, С.В. Томчик и др. М.: ЭКЦ МВД России, 2022. 177 с.
7. Попов А.И. Возможности применения 3D-технологий в целях фиксации объемных следов шин транспортных средств // Судебная экспертиза. 2024. № 4 (80). С. 94-104.
8. Низов Я.А. Методика неразрушающей разборки, сохранения и музеефикации археологических объектов / Я.А. Низов, М.А. Фаустов, Р.С. Малай // Бюллетень Института

истории материальной культуры Российской академии наук: (охранная археология): Сборник статей. Санкт-Петербург: Институт истории материальной культуры РАН, 2024. С. 324-332.

9. Австралийская полиция восстанавливает картину места преступления с помощью 3D-сканера за считанные минуты. URL: <https://3dtoday.ru/industry/australian-policerestores-the-picture-of-the-scene-of-the-crime-with-the-help-of-3d-scanner-in-minu.html/> (дата обращения: 01.02.2025).

10. Беляев М.В., Совершенствование методов фиксации и изъятия следов подошвы обуви, обнаруженных на снежном покрове / М.В. Беляев, К.Ю. Котов // Вестник экономической безопасности. 2022. №. 5. С. 35-41.

USING THE CALIBRY MINI 3D SCANNER IN CRIME SCENE INSPECTIONS

Popov Andrey Igorevich

Senior Lecturer, Department of Traceology and Ballistics, ECD, Volgograd Academy of the
Ministry of Internal Affairs of Russia
Volgograd, Russian Federation

Samuilenko Fedor Petrovich

Senior Lecturer, Department of Forensic Science, Krasnodar University of the Ministry of
Internal Affairs of Russia
Krasnodar, Russian Federation

Abstract: The use of modern 3D technologies in forensic work significantly improves the quality of crime scene inspections and the forensic examinations conducted, while significantly reducing time. This paper examines the potential of the Calibri mini 3D scanner for forensic units to use it in various weather conditions (obtaining 3D models of three-dimensional footprints outdoors under natural daylight (bright sun, cloudy weather) in summer and winter). Field testing of the Calibri mini 3D scanner allowed us to identify challenges that hinder its use. A set of recommendations aimed at overcoming these difficulties was developed, which in turn will enable forensic units to fully utilize it during crime scene examinations to capture detected three-dimensional footprints and obtain 3D polygonal models.

Keywords: 3D scanner, 3D technology, 3D polygonal model, shoe sole print, three-dimensional footprints.

References

1. Belyaev, M.V. "Potential of Portable 3D Triangulation Scanners in Trace Analysis," Journal of Economic Security, 2022, No. 3, pp. 41-45.
2. Nesmiyanova, I.O. "Use of Modern Information Technologies in Trace Analysis and Research," Journal of Economic Security, 2022, No. 3, pp. 169-172.
3. Shutova, A.S. "On the Integration of 3D Technologies into Transport Trace Analysis," Journal of Road Safety, 2024, No. 3, pp. 36-40.
4. Federal Law of May 31, 2001 No. 73-FZ "On State Forensic Activity in the Russian Federation" (as amended on July 1, 2021) // SPS "ConsultantPlus" (accessed on February 1, 2025)
5. Sevastyanov P.V. Use of 3D Modeling Technologies in Forensic Examinations: A Methodological Guide. Moscow: Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2022. 118 p.

6. Sevastyanov P.V. Use of Digital Technologies in Technical and Forensic Support of Crime Scene Inspections: Practical Recommendations / P.V. Sevastyanov, V.I. Popov, S.V. Tomchik, et al. Moscow: Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2022. 177 p.
7. Попов А.И. Possibilities of Using 3D Technologies to Record Volumetric Tire Traces of Vehicles // Forensic Expertise. 2024. No. 4 (80). Pp. 94-104.
8. Nizov Ya. A. Methodology of Non-Destructive Dismantling, Preservation, and Museumification of Archaeological Objects / Ya. A. Nizov, M. A. Faustov, R. S. Malay // Bulletin of the Institute of the History of Material Culture of the Russian Academy of Sciences: (Security Archaeology): Collection of Articles. St. Petersburg: Institute of the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences, 2024. Pp. 324-332.
9. Australian Police Reconstruct Crime Scenes with a 3D Scanner in Minutes. URL: <https://3dtoday.ru/industry/australian-policerestores-the-picture-of-the-scene-of-the-crimewith-the-help-of-3d-scanner-in-minu.html/> (Accessed: 01.02.2025).
10. Belyaev M.V., Improving Methods for Recording and Removing Shoe Sole Traces Found in Snow Cover / M.V. Belyaev, K.Yu. Kotov // Bulletin of Economic Security. 2022. No. 5. pp. 35-41.