

Внедрение технологий 3D-моделирования в криминалистике с учетом дополненной реальности при изучении учебной дисциплины «Специальная техника органов внутренних дел»

Николай Михайлович Мельников

Кандидат технических наук, доцент кафедры специальной и автомобильной техники
Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации
Санкт-Петербург, Россия
Spnsh1@mai.ru
ORCID 0000-0000-0000-0000

Александр Владимирович Никишкин

Кандидат юридических наук, доцент кафедры физической подготовки и прикладных единоборств
Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации
Санкт-Петербург, Россия
Nikishkin@univer.mvd.ru
ORCID 0000-0000-0000-0000

Есения Юрьевна Калина

Курсант факультет подготовки сотрудников для следственных подразделений
Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации
Санкт-Петербург, Россия
Kalina@univer.mvd.ru
ORCID 0000-0000-0000-0000

Анатолий Александрович Стишак

Доцент кафедры физической подготовки и прикладных единоборств
Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации
Санкт-Петербург, Россия
Stishak@univer.mvd.ru
ORCID 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 08.02.2024

Принята 25.03.2024

Опубликована 30.03.2024

УДК 343.98:004.946.4+004.946.5:371.214.3

DOI 10.25726/g3879-9690-1633-y

EDN IENVQJ

ВАК 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

OECD 05.03.HE EDUCATION, SPECIAL

Аннотация

В современных реалиях большое внимание уделяется развитию информационных технологий, которые в свою очередь оказывают большое влияние на жизнь человека. Наиболее актуальным направлением внедрения информационных технологий является правоохранительная деятельность. Применение таких технологий, как 3D-моделирование и технологии виртуальной реальности, позволяет правоохранительным органам раскрывать и расследовать сложные преступления. В статье рассматривается внедрение технологий 3D-моделирования и дополненной реальности в образовательный процесс при изучении дисциплины «Специальная техника органов внутренних дел». Автор акцентирует внимание на современных методах и инструментах, которые позволяют значительно

повысить эффективность обучения за счет более наглядного и интерактивного представления материала. Применение 3D-моделирования позволяет создавать точные виртуальные копии объектов, используемых в криминалистике, что способствует лучшему пониманию принципов их работы и особенностей применения. Дополненная реальность, в свою очередь, предоставляет возможность погружения в различные сценарии, приближенные к реальным условиям работы правоохранительных органов. Рассматриваются кейсы успешного применения данных технологий в учебных заведениях, обучающих сотрудников внутренних дел, и отмечаются положительные результаты, такие как повышение уровня вовлеченности студентов и улучшение их практических навыков. Автор подчеркивает важность интеграции 3D-технологий и дополненной реальности в учебные программы для подготовки квалифицированных специалистов, готовых к эффективному использованию современной специальной техники в профессиональной деятельности. В заключении отмечается потенциал дальнейшего развития и использования этих инновационных технологий в системе подготовки правоохранительных кадров.

Ключевые слова

криминалистика, 3D-моделирование, раскрытие, модели, место преступления, информативность, современные технологии.

Введение

Немаловажное значение придается внедрению в теорию и практику криминалистики современных и наиболее эффективных методов исследования. Так, одним из перспективных направлений развития научно-теоретической базы становится внедрение цифровых технологий и их применение при раскрытии и расследовании преступлений.

В настоящее время технологии 3D-моделирования используются практически во всех сферах жизнедеятельности человека, включая правоохранительную деятельность. Применение данных технологий дает большое преимущество, поскольку получение точного трехмерного изображения объекта дополняется иными сведениями о его физических характеристиках и особенностях.

Использование трехмерных моделей в криминалистической деятельности позволяет избежать технических ошибок, поскольку важной характеристикой 3D-моделирования является точность проектирования всех элементов объекта. Криминалистам предоставляется возможность вносить изменения и поправки в отдельные части в режиме реального времени, что значительно сокращает время и минимизирует возможные проблемы при реализации созданных проектов.

Большое внимание в криминалистической практике уделяется не только 3D-моделированию, но и дополненной реальности. Применение данных технологий заключается в наложении виртуальных образов на реальные объекты, что значительно повышает информативность осмотра места преступления или следов.

Стоит сказать, что до возникновения технологии дополненной реальности в деятельности криминалиста не имелось возможности наложить виртуальный образ на воспринимаемые объекты. Однако тогда существовало понятие алгоритмизации расследования, заключающееся в процессе выстраивания последовательных операций, которые приводили к требуемому результату (Толстолуцкий, 2019).

Применение технологий 3D-моделирования в режиме дополненной реальности позволяет максимально точно воссоздать обстановку, которая была до и во время совершения преступления, поскольку рассматриваемый способ дает возможность провести различные измерения, не искажая их значение. Данные возможности способствуют решению трудноразрешимых вопросов, которыми сталкиваются в своей деятельности правоохранительные органы, например, определение траектории выстрела, размеры и разлет фрагментов при взрывах.

Использование современных 3D-технологий имеет значительную ценность для решения криминалистических задач. Однако в Российской Федерации применение данных технологий не получает масштабного развития в связи с отсутствием необходимого количества специалистов, высокой

стоимости оборудования для комплексного 3D-моделирования, а также в связи с несовершенством необходимого функционала 3D-сканеров.

Материалы и методы исследования

3D-моделирование – совокупность действий, направленных на создание трехмерного компьютерного изображения реального объекта, используя при этом специализированное программное обеспечение (рис. 1).

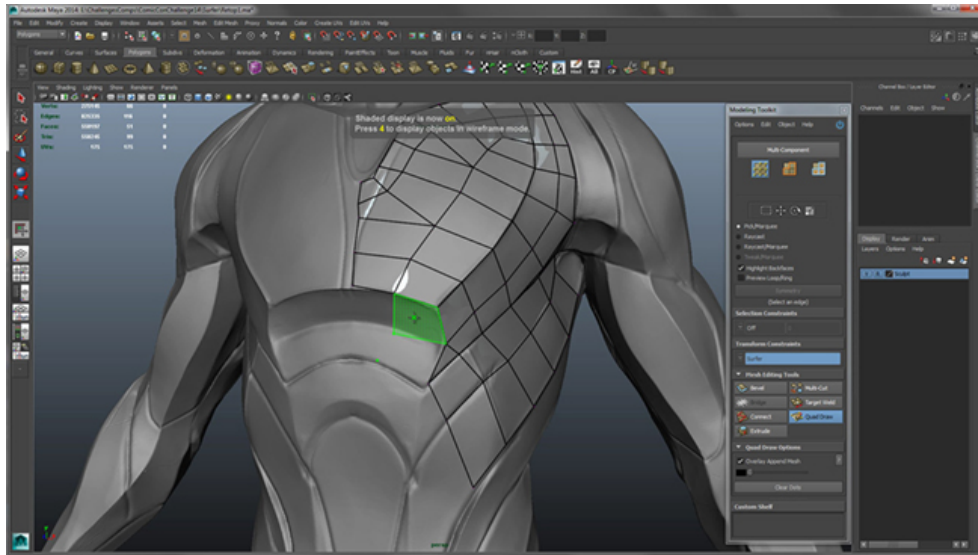


Рисунок 1. Трехмерное компьютерное изображение реального объекта

Преимуществами применения технологий 3D-моделирования являются:

- 1) точность – это означает, что криминалисты имеют возможность детализировать каждый необходимый план с точностью до самой малейшей частицы;
- 2) визуализация в реальном мире – созданные объекты могут быть взаимосвязаны как с другими объектами, так и с внешними факторами, например, с погодными условиями;
- 3) скоростью создания – криминалист сканирует реальный объект с помощью 3D-сканера, что позволяет создать виртуальное изображение за короткий срок;
- 4) доступность – несмотря на относительно высокую стоимость оборудования, 3D-моделирование доступно не только криминалистам и иным специалистам в области компьютерных технологий, но и другим людям;
- 5) быстрый производственный цикл – технологии 3D-печати и 3D-моделирования становятся все популярнее, в связи с чем производство необходимого оборудования оптимизируется, а стоимость падает, поэтому многие люди при желании могут позволить себе приобрести данные устройства для личного пользования.
- 6) Другой формой технологии, используемой криминалистами в своей деятельности, является дополненная реальность (AR).

Дополненная реальность – это разновидность виртуальной реальности, позволяющая объединять осязательно ощутимые объекты в реальность в форме графики, аудио- и видеозаписи (рис. 2) (Чалыш, 2021).

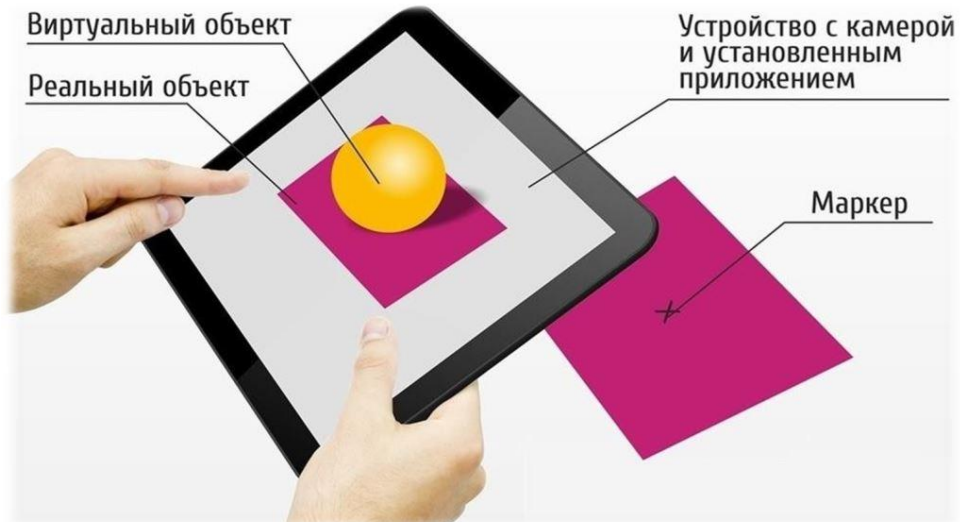


Рисунок 2. Дополненная реальность

Результаты и обсуждение

В своей работе криминалисты используют специальное программное обеспечение дополненной реальности в целях идентификации различных объектов из реального мира. Далее данные объекты транслируются на экране используемого устройства, при этом на них накладываются поверх 3D-модели, видео или иные файлы.

Так, для начала камера устройства наводится в реальном мире на метку дополненной реальности (1), а затем передает информацию в компьютер или на иное устройство. Далее программа, присоединяя к метке виртуальный объект, выводит полученное изображение на экран (2). Создав виртуальное изображение с помощью дополненной реальности, криминалист имеет возможность им управлять, настраивать результат и время трансляции (рис. 3).

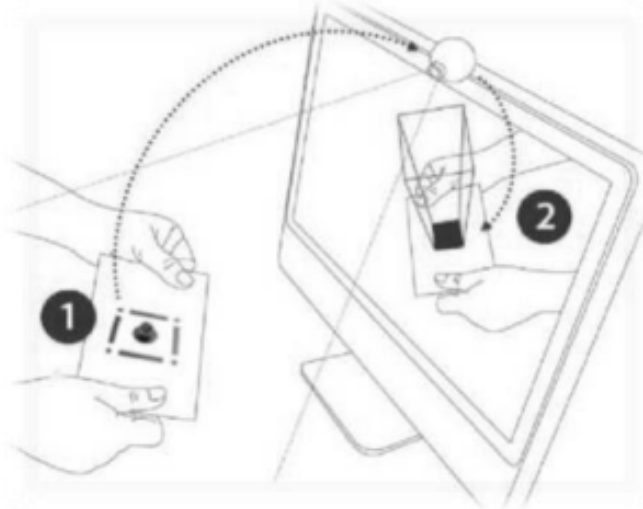


Рисунок 3. Принцип работы дополненной реальности

Большая нагрузка при расследовании и раскрытии преступлений возлагается на криминалистов, которые обязаны проводить немалое количество экспертиз, имеющих свой объект исследования и направленных на решение вопросов из разных отраслей криминалистической техники. Использование современных технологий, таких как 3D-моделирование и дополненная реальность, значительно экономят время и позволяют раскрыть преступления, которые могли бы поставить органы предварительного расследования в тупик.

Основными направлениями применения 3D-моделирования с учетом дополненной реальности в криминалистической деятельности являются:

- 1) изъятие и исследование следов с места преступления;
- 2) сканирование места происшествия;
- 3) создание портрета подозреваемого;
- 4) реконструкция события преступления;
- 5) реконструкция последовательности причинения и характера телесных повреждений на теле потерпевшего;
- 6) фиксация телесных повреждений и иных следов биологического происхождения;
- 7) производство различных экспертиз.

Рассмотрим данные направления подробнее.

Использование компьютерных технологий 3D-сканирования также актуально при изъятии с места преступления следов обуви, босых ног, протекторов шин, рук, зубов и иных следов с различных поверхностей, особенно в случаях, когда материал следообразования очень хрупок либо когда изъятие следа традиционными технико-криминалистическими средствами может быть затруднено.

Изъятие различных следов с места происшествия с помощью 3D-моделирования с учетом дополненной реальности происходит следующим образом. Традиционно след обуви с поверхности изымается посредством отлива раствора гипса. Однако стоит учесть, что крепление и удаление объемных следов обуви связано с возможностью их повреждения, особенно если они оставлены на песке, муке или пылевом слое. Такой способ изъятия следа является довольно сложным и долгим, поскольку криминалист тратит время на приготовление и сушку гипса, а также на предварительную подготовку следа к изъятию.

Изъятие следа с использованием современных технологий сокращает время на проведение работы, а также отличается тем, что изъятый отпечаток будет полностью совпадать с оставленным, поскольку 3D-сканер имеет такие преимущества, как высокая точность, полнота данных и детализация измерения (рис. 4).

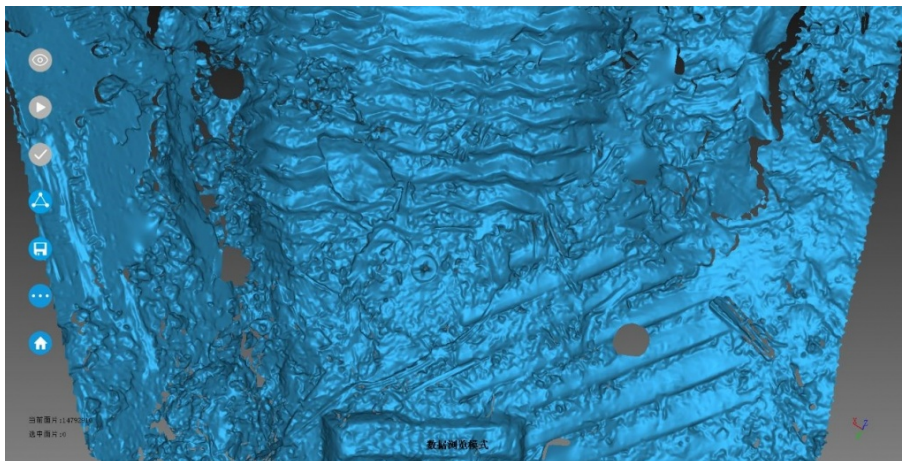


Рисунок 4. 3D-модель изъятых следов обуви

Изготовленная 3D-модель дает возможность измерить параметры, которые могут нести информацию о том, какого пола, возраста, телосложения подозреваемое лицо, а также о характеристике его походки.

Основными устройствами для получения и изъятия следов обуви являются сканеры Everspry (EverOS™) и Everlast (EverLSS 360™). Сканер Everspry предназначен для сканирования следа обуви и загрузки полученного изображения в информационную систему для сравнения с ранее изъянными следами обуви. Сканер Everlast является устройством для получения изображений с учетом материала следовоспринимающей поверхности, он имеет камеру высокого разрешения и дает возможность управлять изображением дистанционно (Сайт компании «Dalian Hengrui Technology Co., Ltd», 2023).

Также стоит упомянуть о возможности ведения 3D-дактилоскопической карты. Преимуществом такого метода сканирования состоит в том, что при традиционном изъятии отпечатков пальцев руки возможно смазывание папиллярных узоров, когда как при 3D-сканировании папиллярный узор полностью просматривается, он четко выражен (рис. 5).



Рисунок 5. 3D-модель отпечатков пальцев руки

Рассмотрим, как происходит сканирование места происшествия. Создание 3D-модели места преступления позволяет криминалисту многократно возвращаться на место происшествия, где время, погодные условия, освещение и иные детали не подвергаются изменениям. Одними из наиболее распространенных устройств, применяемых для реконструкции места преступления, являются бесконтактные 3D-сканеры (лазерные, ультразвуковые, световые) (рисунок 6).



Рисунок 6. Лазерный 3D-сканер

С помощью технологии 3D-моделирования криминалисты имеют возможность восстановить или имитировать событие преступления. Так, можно реконструировать какие-либо обстоятельства, возникающие при осмотре места происшествия, например, имитация разбития окна по делам о кражах.

Сам процесс сканирования занимает не более 10-15 минут. Просмотреть 3D-модель возможно сразу же на месте происшествия, а документально закрепить можно в виде приложения к протоколу осмотра места происшествия.

Преимуществом трехмерного сканирования от традиционной фотосъемки является то, что криминалист получает координаты каждой отсканированной точки, что позволяет измерить расстояния,

углы, объемы. Имея трехмерную модель, возможно воспроизвести событие преступления, каким образом преступник совершал противоправные действия, а также возможно изучать объекты с произвольных точек.

Наибольшую ценность в судебном производстве новейшие технологии приобретают при создании портрета подозреваемого. Известно, что при создании «словесного» портрета подозреваемого возникает множество недостатков и неточностей, поэтому криминалисты в настоящее время активно используют специализированные программы для фотокомпозиционных портретов. Так, программа «ПАПИЛОН KRIM-3D» создана именно для изготовления фотокомпозиционных портретов (Сайт компании «Папилон», 2023). Ее особенностью является то, что криминалист моделирует трехмерное изображение лица с учетом всех особенностей внешности. Главное назначение программы заключается в быстром составлении портрета человека с целью его дальнейшей идентификации (рисунок 7).

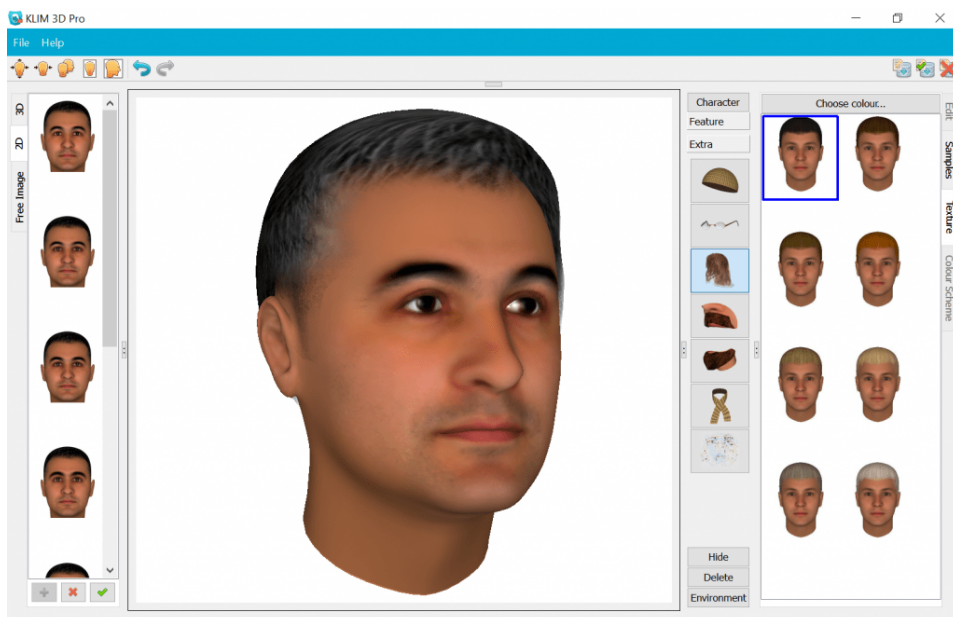


Рисунок 7. Создание фотокомпозиционного портрета

Использованные программы «ПАПИЛОН KRIM-3D» позволяет изменять частные и общие признаки 3D-модели, производить составление портрета в любом ракурсе, что дает возможность свидетелю или потерпевшему точно передать мысленный образ подозреваемого.

Использование 3D-технологий для реконструкции события преступления дает возможность рассмотреть процесс совершения преступления с различных ракурсов, делает его наглядным и понятным для других участников уголовного процесса. Программы содержат средства для анимации объектов, что позволяет генерировать реалистичные движения человека, вносить в сцену условные оружия совершения преступления и иные объекты, имеющие значение для уголовного дела (фото 7).



Рисунок 7. 3D-макет события преступления

Так, например, в случае стрельбы криминалист может ввести данные о траектории полета пули, с помощью чего будет известно место, откуда стрелял подозреваемый.

Одним из наиболее применяемых программ визуализации места преступления является «3D-СВИДЕТЕЛЬ», которая транслирует место с любой выбранной точки просмотра, а также дает возможность создать прогулку по указанному месту и сохранить ее как видеофильм (Сайт компании «Криммедтех», 2023).

После создания 3D-модели и ее визуализации полученные файлы можно сохранить на электронный носитель.

Преимуществом реконструкции самого события преступления методом 3D-моделирования становится то, что наглядность и возможность создать анимацию позволяют рассмотреть различные версии, обнаружить возможные противоречия.

Рассмотрим значение и принцип работы технологий 3D-моделирования на примере баллистической экспертизы. Исследования на определение вида оружия по оставшимся на пуле бороздкам и желобкам производились с использованием простой фотографии. Однако указанный способ имел большой недостаток – точность анализа зависела от качества сделанной фотографии, а любая ошибка криминалиста в последующем влияла на вынесенное по делу решение.

Сегодня криминалисты имеют возможность изучать 3D-модель пули, созданной с помощью 3D-сканера. Так, пуля фиксируется в одном положении, затем на нее пропускают световые лучи 3D-сканера, далее в специализированной программе генерируется трехмерное изображение (рис. 8).

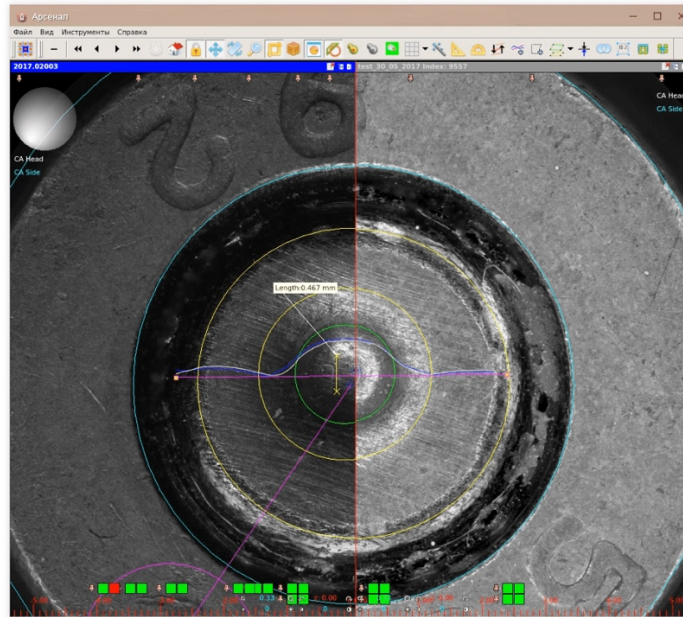


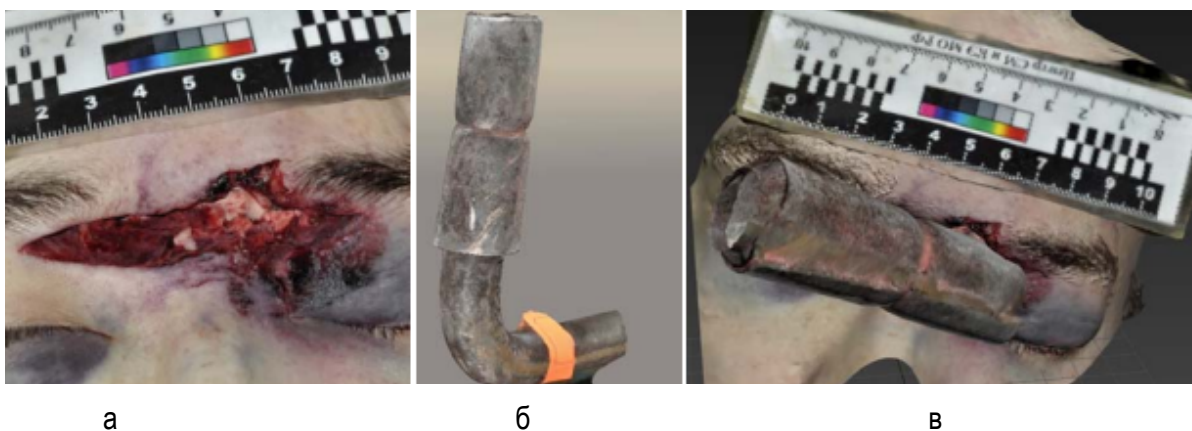
Рисунок 8. Трехмерное изображение пули

В настоящее время криминалисты идентифицируют оружие по пулям и гильзам с помощью автоматизированных баллистических идентификационных комплексов, которая также предназначена для формирования и ведения автоматизированного учета пуль и гильз.

Также рассматриваемые технологии могут применяться криминалистами при производстве судебно-медицинской, автотехнической, трасологической, взрывотехнической и иных экспертизах.

Рассмотрим, как выглядит реконструкция последовательности причинения и характера телесных повреждений на теле потерпевшего с помощью технологии 3D-моделирования. Применение цифровых программ не менее эффективно и в области реконструкции и идентификации трупов, которые подверглись сильному изменению внешнего облика, то есть сгоревших, мумифицированных, долго находившихся в воде. Криминалист сканирует череп рассмотренными ранее методами и загружает трехмерное изображение в программу, где он имеет возможность реконструировать все изменения, в том числе возрастные.

Помимо реконструкции трупов также возможно создать 3D-модель телесного повреждения, нанесенного живому человеку, что позволяет сделать выводы о силе нанесенного удара и идентифицировать травмирующий предмет (рис. 9).



а

б

в

Рисунок 9. 3D-модель телесного повреждения, нанесенного живому человеку: а – трехмерная модель повреждения; б – трехмерная модель травмирующего предмета; в – сопоставление трехмерных моделей

С помощью 3D-сканирования возможно определить и оценить размеры нанесенного повреждения потерпевшему, а также выявить соотношение размера участка, на котором находится травма, к общей поверхности тела. Точность данных измерений играет большую роль для устранения различных споров по вопросам идентификации критических ран.

Что же касается фиксации телесных повреждений и иных следов биологического происхождения, нанесенных потерпевшему лицу, то и эти действия эффективнее осуществлять посредством использования современных технологий. Традиционными способами фиксации травм являются фотографирование и видеофиксация, однако наиболее точным будет изображение, выполненное в трехмерном виде. Использование 3D-модели сводит к минимуму количество и степень искажений, в связи с чем помогает криминалистам создать более надежную доказательственную базу (рис. 10).

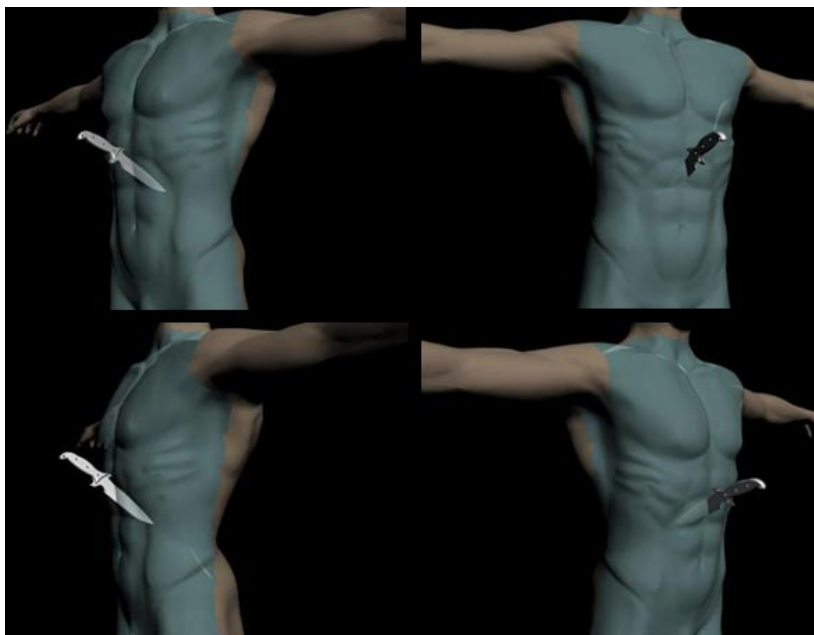


Рисунок 10. Телесные повреждения на теле

Помимо телесных повреждений, с помощью технологий 3D-моделирования могут фиксироваться следы биологического происхождения.

Поскольку применение данных технологий бесконтактным способом, оно позволяет получить больше информации о различных следах и объектах. Примером может служить жевательная резинка, обнаруженная на месте преступления, которая сохраняет не только следы зубов, но и следы ДНК. Слепок зубов с данной жевательной резинки можно снять с помощью 3D-моделирования, что позволяет сохранить ДНК, в отличие от традиционных способов фиксации следов.

Рассмотрим проблемы, возникающие при использовании 3D-доказательств в правоохранительной деятельности.

В этой связи напомним, что в соответствии с уголовно-процессуальным законодательством доказательством в судебном производстве принято считать любые сведения, на основе которых органы предварительного расследования и органы, контролирующие их деятельность, устанавливают наличие или отсутствие обстоятельств, которые подлежат доказыванию при расследовании уголовного дела. Законодательство Российской Федерации выдвигает требования к доказательствам – так, они должны быть оценены с точки зрения допустимости, относимости и достоверности.

Проблемой использования 3D-доказательств могут служить вопросы суда о достоверности тех или иных доказательств, поскольку криминалист в своей деятельности имеет возможность изменить изображение в компьютерной программе. Это происходит из-за того, что традиционные способы фиксации объектов имеют четкую регламентацию, устоявшуюся практику применения объектов, выполненных с помощью 3D-технологий, что нельзя сказать о трехмерных доказательствах.

3D-доказательства можно условно разделить на следующие группы:

- объекты, которые были созданы с использованием 3D-сканера, которые могут выступать в рамках объекта авторского права;
- объекты, созданные в процессе производства следственного действия или в процессе проведения судебной экспертизы;
- объекты, являющиеся предметом, послужившим в качестве орудия совершения преступления, или же объекты, которые сохранили на себе следы преступления.

Следует также выделить «виртуальные 3D-доказательства», которые подразделяются на виды:

- 3D-фотографии;
- 3D-фильмы в виде анимаций;
- 3D-модели и программное обеспечение, с помощью которых создаются трехмерные изображения.

Подходя к заключению, можно рассмотреть пример, когда использование современных технологий помогло определить криминалистам положение преступника, а также направление выстрелов.

Так, исходной информацией послужили расположения огнестрельных ранений на теле трупа, имеющееся повреждение на дверном проеме, а также обнаруженные на месте преступления три стреляные гильзы. Исходя из показаний обвиняемого лица, он произвел три выстрела в гражданина А. На основе полученных данных была составлена 3D-модель, на которой отразилось предполагаемое расположение обвиняемого в момент совершения преступления, направления произведенных им выстрелов, а также возможное направление выстрелов с учетом расположения огнестрельных ранений на трупе и общей обстановкой на месте преступления (рис. 11).



Рисунок 11. 3D-модель расположения трупа

Криминалисты сопоставили направление повреждения на трупе и расположение повреждения на дверном проеме. Проанализировав данную информацию, можно предположить, что направление выстрела было справа налево и сверху вниз. Так, дульный срез оружия находился за пределами расстояния ближнего выстрела, а огнестрельные ранения, обнаруженные на трупе, не были получены от ближнего выстрела. Таким образом, можно сделать вывод, что огнестрельные ранения на трупе не могли быть получены при тех обстоятельствах, которые были указаны в показаниях обвиняемого.

Заключение

В научной статье были рассмотрены основные направления использования технологий 3D-моделирования с учетом дополненной реальности. С помощью данных технологий криминалист

получает более точное изображение изучаемого объекта, при этом затрачивает на данный процесс намного меньше времени. Следовательно, 3D-технологии значительно облегчают работу криминалиста на месте совершения преступления, при производстве различных экспертиз.

Однако стоит сказать, что использование современных технологий имеет некоторые недостатки. Главным недостатком является то, что для создания и работы с трехмерными моделями необходимо специализированное оборудование и программное обеспечение, имеющие высокую стоимость. Для работы с данным оборудованием криминалист должен пройти специальное обучение, чтобы иметь специальные познания в данной области.

В настоящее время необходимо активно внедрять современные технологии в деятельность правоохранительных органов в целях решения поставленных задач. Для этого законодатели должны разработать доступную техническую базу и программное обеспечение, а также разработать специальные методики.

Список литературы

1. Сайт компании «Dalian Hengrui Technology Co., Ltd». <http://www.everspry.com>.
2. Сайт компании «Криммедтех». <https://kmtkazan.ru>
3. Сайт компании «Папирон». <https://www.papillon.ru>
4. Толстоуцкий В.Ю. Технология дополненной реальности, обеспечивающая создание психологокриминалистического портрета преступника и его розыск // Пермский юридический альманах. 2019. № 2. С. 724-732.
5. Чалыш Д.С. Технология виртуальной реальности и дополненной реальности в современном // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты: мат. III Всерос. науч.-практ. конф. (18–23 января 2021 г., Краснодар). Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2021. С. 217-220.

Implementation of 3D modeling technologies in forensics with consideration of augmented reality in the study of the academic discipline «Special technic of internal affairs agencies»

Nikolai M. Melnikov

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Special and Automotive Engineering
St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation
St. Petersburg, Russia
Spnsh1@mai.ru
ORCID 0000-0000-0000-0000

Alexander V. Nikishkin

Candidate of Law, Associate Professor of the Department of Physical Training and Applied Martial Arts
St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation
St. Petersburg, Russia
Nikishkin@univer.mvd.ru
ORCID 0000-0000-0000-0000

Yesenia Yu. Kalina

Cadet Faculty of Staff Training for Investigative Units
St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation
St. Petersburg, Russia
Kalina@univer.mvd.ru
ORCID 0000-0000-0000-0000

Anatoly A. Stishak

Associate Professor of the Department of Physical Training and Applied Martial Arts
St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation
St. Petersburg, Russia
Stishak@univer.mvd.ru
ORCID 0000-0000-0000-0000

Received 08.02.2024

Accepted 25.03.2024

Published 30.03.2024

UDC 343.98:004.946.4+004.946.5:371.214.3

DOI 10.25726/g3879-9690-1633-y

EDN IENVQJ

VAK 5.8.7. Methodology and technology of vocational education (pedagogical sciences)

OECD 05.03.HE EDUCATION, SPECIAL

Abstract

In modern realities, great attention is paid to the development of information technologies, which in turn have a significant impact on human life. The most relevant area of information technology implementation is law enforcement activities. The use of technologies such as 3D modeling and virtual reality technologies allows law enforcement agencies to solve and investigate complex crimes. The article examines the introduction of 3D modeling and augmented reality technologies into the educational process when studying the discipline "Special Equipment of Internal Affairs Bodies." The author focuses on modern methods and tools that significantly enhance the effectiveness of training through more visual and interactive presentation of material. The use of 3D modeling allows the creation of accurate virtual copies of objects used in forensics, which contributes to a better understanding of the principles of their operation and application features. Augmented reality, in turn, provides the opportunity to immerse in various scenarios close to real working conditions of law enforcement agencies. Cases of successful application of these technologies in educational institutions training internal affairs officers are considered, and positive results such as increased student engagement and improved practical skills are noted. The author emphasizes the importance of integrating 3D technologies and augmented reality into educational programs to prepare qualified specialists ready to effectively use modern special equipment in their professional activities. In conclusion, the potential for further development and use of these innovative technologies in the law enforcement training system is noted.

Keywords

criminology, 3D modeling, disclosure, models, crime scene, informativeness, modern technologies.

References

1. Website of the company «Dalian Hengrui Technology Co., Ltd». <http://www.everspry.com>
2. The website of the company «Krimedtech». <https://kmtkazan.ru>
3. The website of the Papiilon company. <https://www.papillon.ru>
4. Tolstolutsky V.Yu. Augmented reality technology, which provides the creation of a psychological and forensic portrait of a criminal and his search // Perm Legal Almanac. 2019. № 2. pp. 724-732.
5. Chalysh D.S. Technology of virtual reality and augmented reality in modern // Digitalization of the economy: directions, methods, tools: mat. III All-Russian Scientific and Practical Conference (Jan. 18-23, 2021, Krasnodar). Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2021. pp. 217-220.