

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СРЕДСТВО КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Кузенкова Г.В.¹, Толстолицкий В.Ю.¹

¹ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, e-mail: galina.kuzenkova@itmm.unn.ru

Статья посвящена вопросам обучения студентов направления подготовки «Юриспруденция» с применением современных информационных технологий. Рассматривается проблема сохранения высокого качества образования при вынужденной полной замене аудиторных практических занятий, проводимых на криминалистическом полигоне, занятиями дистанционного характера. Решается дидактическая задача по переносу самостоятельно выполняемых студентами действий с криминалистическими следами в домашние условия, на так называемый домашний криминалистический полигон. Для этого применяется технология дополненной реальности (AR-технология). Предлагаются обучающие сценарии (кейсы), которые содержат воображаемые различные карты места преступления, где имеются заранее заданные коллекции компьютерных объектов и AR-меток. Объединение функции AR-меток и «цифровых указателей», применяемых следователями при осмотре места преступления, позволяет использовать помещение, в котором дистанционно занимается обучаемый, для создания криминалистического полигона по принципу «криминалистический полигон у себя на дому». Технология обеспечивает взаимодействие обучаемого с объектами дополненной реальности в режиме реального времени и возможность фотографирования созданного обучаемым места происшествия со следами преступления. Рассмотрен этический аспект реконструкции места преступления вне учебного криминалистического полигона (в домашних условиях). Делается вывод о преимуществах использования AR-технологии для обеспечения вовлеченности студентов в процесс усвоения новых знаний.

Ключевые слова: технологии дополненной реальности, криминалистический полигон, AR-метки, обучающие сценарии, дистанционное обучение.

AUGMENTED REALITY AS AN ADDITIONAL MEANS OF FORENSIC TRAINING

Kuzenkova G.V.¹, Tolstolutsky V.U.¹

¹FGAOU VO "National Research Nizhny Novgorod State University n.a. N.I. Lobachevsky", Nizhny Novgorod, e-mail: galina.kuzenkova@itmm.unn.ru

The article is devoted to the issues of teaching students the direction of training "Jurisprudence" with the use of modern information technologies. The problem of preserving the high quality of education with the complete replacement of classroom practical classes conducted at the forensic training ground with distance learning is considered. The didactic task of transferring actions independently performed by students with forensic traces to home conditions, on the so-called home forensic training ground, is being solved. For this, augmented reality technology (AR technology) is used. Training scenarios (cases) are proposed that contain imaginary different maps of the crime scene, where there are predefined collections of computer objects and AR-tags. Combining the function of AR-tags and "digital pointers" used by investigators when examining a crime scene, allows using the room in which the student is remotely engaged to create a forensic training ground according to the principle of "forensic training ground at home". The technology ensures the interaction of the student with objects of augmented reality in real-time and the possibility of photographing the scene of the incident created by the student with traces of the crime. The ethical aspect of the reconstruction of a crime scene outside the training forensic range (at home) is considered. The conclusion is made about the advantages of using AR to ensure the involvement of students in the process of assimilating new knowledge.

Keywords: Augmented reality, Forensic training ground, AR-tags, training cases, e-learning.

В условиях коронавирусной пандемии существенно трансформировалась деятельность преподавателя и студентов. На первый план в арсенале возможностей вышли дистанционные образовательные технологии. При этом большой проблемой стало сохранение высокого качества образования в режиме полной замены традиционных образовательных технологий на

дистанционные. Не обошла стороной эта проблема и криминалистическое образование. Поиск возможностей сохранения качества криминалистического образования при полной замене аудиторных практических занятий, проводимых на криминалистическом полигоне, занятиями дистанционного характера показывает, что наиболее перспективным оказывается применение технологии дополненной реальности (AR-технологии) [1; 2], но требует решения системы дидактических задач.

Дополненная реальность (AR) является одним из перспективных направлений современных ИТ-разработок. С точки зрения образовательных технологий AR можно назвать новым способом получения студентом доступа к материалу, требующему усвоения. В то же время дополненная реальность – это среда, в которой находится обучаемый, обогащенная образовательным контентом за счет наложения на элементы реальной жизни в режиме реального времени виртуальной информации, представленной в виде текста, графики, звука [3]. Дополненную реальность не стоит путать с виртуальной реальностью: виртуальная реальность – это виртуальный мир, созданный с помощью технических средств, воспринимаемый человеком посредством органов осязания, обоняния, зрения и слуха, при условии абстрагирования обучаемого от свойств объективной реальности, в которой он находится. Для криминалистической подготовки, как правило, важно сохранить привязку обучаемого к конкретной обстановке и дополнить последнюю виртуальными объектами, что и позволяет сделать дополненная реальность.

При создании дополненной реальности в окружающее обучаемого пространство в режиме реального времени помещаются дополнительные цифровые объекты, что обеспечивается специальным программным обеспечением и гаджетами, такими как, например, очки дополненной реальности, планшеты, смартфоны с функцией AR и прочие гаджеты [4]. Ряд задач криминалистической подготовки может быть решен на основе дополненной виртуальности, которая подразумевает дополнение объектами реального мира виртуальной реальности. Однако в условиях дистанционного обучения использование этой технологии затруднено, поскольку невозможно обеспечить передачу обучаемому объектов реального мира из криминалистических коллекций, например оружия и орудий преступления.

Основу зарубежных исследований криминалистического использования дополненной реальности составлял метод накладывания виртуальных образов объектов на реальные объекты окружающей обстановки для повышения информативности следственного осмотра. В первую очередь решалась задача по фиксации и сохранению следов и всего места преступления без их изменения. С этой целью место преступления оцифровывалось путем фотограмметрии (данный метод является дорогостоящим, а также требует проведения экспертизы) либо лазерным сканированием для документирования результатов осмотра.

Собранные цифровые данные применялись также для обмена методом удаленного доступа в ходе взаимодействия между сотрудниками следственной оперативной группы, а также для архивации и криминалистического анализа преступления, динамической реконструкции преступления и выявления характерных следов и реконструкции места преступления и действий преступника в целом. Как правило, для работы по данной технологии эксперту-криминалисту необходимо было применять оборудование дополненной реальности (ноутбуки или компьютеры, шлемы-гарнитуры). При осмотре места преступления на экране размещается важная криминалистическая, экспертная и статистическая информация (например, в виде всплывающих окон), отражающая идентификационную характеристику следов и на этой основе – факт пребывания заподозренного на месте преступления [5]. Видеокамеры захватывают изображение сцены места преступления в режиме реального времени, моделируя и реконструируя объемную 3D-сцену. Информация во всплывающих окнах может редактироваться всеми членами следственной оперативной группы (в том числе и удаленными экспертами-криминалистами). Ценным является то, что технология предусматривает взаимодействие сотрудника с местом преступления, позволяя осуществлять и виртуальную маркировку, которая производится при помощи жестов рук.

В работе [6] представлены результаты использования дополненной реальности для поддержки безопасного обмена информацией в удаленных группах. Проблема организации дистанционного взаимодействия с удаленным сотрудником является актуальной и позволяет разрешить ключевые вопросы в режиме реального времени. Поэтому растет потребность в развитии технологий для реализации дистанционного взаимодействия путем создания совместного визуального пространства.

Проводились исследования в применении цифровых доказательств, визуализации и реконструкции места преступления для представления в зале судебного заседания при проведении судебного следствия для содействия работе судьи и присяжных заседателей [7].

Разработка вышеуказанного направления в зарубежной криминалистике позволила выявить ряд проблем, требующих разрешения. Зарубежными специалистами в ходе собеседований с сотрудниками следственной оперативной группы из США, Великобритании и Нидерландов были выявлены следующие текущие проблемы [8; 9]: большие временные затраты на сбор, моделирование, визуальную реконструкцию событий и передачу экспертам; увеличение сроков следственных мероприятий из-за расширения круга экспертов (дополнительно: специалистов в области информатизации и программного обеспечения); отсутствие универсального оборудования, которое смогло бы быть использовано в самых экстремальных природных условиях и вне зависимости от времени или погоды; проблема обеспечения нетронутости места преступления во времени. Проект, представленный в работе

[9], является первым примером полной 3D-стереосистемы дополнительной реальности, которая объединяет 3D-маркерные возможности дополненной реальности с полномасштабной реконструкцией места преступления, дистанционным взаимодействием с сотрудниками экспертов-криминалистов с тщательно спроектированным человеко-компьютерным взаимодействием. Особенностью проекта является возможность устойчивого автоматического отслеживания движений, основанных на отслеживании трехмерных ключевых точек с использованием стереокамер, и фиксация места преступления в режиме реального времени для направления информации в режиме онлайн находящимся удаленно экспертам-криминалистам. При этом программное обеспечение использует движения руки пользователя (без вспомогательных устройств: мыши или клавиатуры).

Методология зарубежного подхода просматривается в разработках программистов г. Астрахани ООО «Фундаментальные Системы Анализа». В обучающей программе по криминалистике «Виртуальный осмотр» [10] в цифровом виде моделируется традиционный криминалистический полигон. Программа работает в двух режимах: режим создания моделей (виртуальных криминалистических полигонов) и режим обучения, что позволяет опытным специалистам создать максимально приближенную к реальным событиям модель места совершения преступления, а обучающимся исследовать эту модель.

Зарубежный подход в использовании дополненной реальности можно охарактеризовать как совершенствование технических средств, без развития собственно криминалистической деятельности. Накладывание виртуальных образов объектов на реальное место преступления и следы действительно повышает информативность следственного осмотра. Но речь идет только о материальных объектах. При этом упускается собственно криминалистическая деятельность, которая не меняется, несмотря на технологические усовершенствования. Парадокс такого развития криминалистики состоит в том, что компьютерные программы фиксируют уже имеющиеся криминалистические методы и приемы работы со следами, и тем самым выводят их в качестве объектов совершенствования из поля зрения разработчиков дополненной реальности [11].

Для криминалистического образования специфика дидактических задач определяется необходимостью переноса самостоятельно выполняемых студентами действий с предметами-носителями следов в домашние условия. Федеральный государственный образовательный стандарт «бакалавриат по направлению подготовки 40.03.01 Юриспруденция», утвержденный Приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 № 1011, в числе обязательных требований к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации программы бакалавриата, в п. 4.3.1. содержит указание на специализированную аудиторию, оборудованную для проведения занятий по криминалистике («Криминалистический

полигон»). Еще в тексте ФГОС 2016 года (и продублировано в ФГОС 2020) предусматривается ситуация использования дистанционных образовательных технологий. При этом ранее принятый ФГОС указывал, что «допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью», а в редакции ФГОС 2020 это сформулировано в сокращенной форме: «Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами».

Применительно к криминалистическому полигону при дистанционной форме обучения выполнение обязательных требований к материально-техническому обеспечению программы бакалавра может быть осуществлено лишь путем организации действий обучаемого в условиях домашней обстановки с виртуальными аналогами. В результате возникает задача по созданию технических средств, позволяющих обеспечить реконструкцию обстановки преступления, и по предоставлению обучаемому материальных следов.

Целью данной работы является рассмотрение дидактических аспектов применения технологии дополненной реальности при обучении криминалистов в условиях дистанционной работы. Решается дидактическая задача по переносу самостоятельно выполняемых студентами действий со следами в домашние условия, на т. н. домашнем криминалистическом полигоне. Кроме того, была поставлена цель выявления технических и этических вопросов переноса специфических учебных действий в личное пространство.

Материал и методы исследования

Реализация обучения по курсу «Криминалистика» в дистанционном режиме обеспечивается дистанционным курсом на платформе MOODLE, где размещается теоретический и практический материал в формате традиционных объектов данной LMS. Дополнительно обучающимся предоставляется доступ к программам, которые позволяют самостоятельно сделать практические работы «Криминалистическое установление личности с использованием субъективных отображений признаков внешности человека», «Применение обобщенного портрета Гальтона для проведения криминалистической экспертизы» (программы «ФОРВЕР» [12], Galton, разработчики – коллектив сотрудников и студентов ННГУ им. Н.И. Лобачевского).

Как уже отмечалось выше, неотъемлемой частью подготовки юриста является обучение на криминалистическом полигоне. Основная задача работы студентов на криминалистическом полигоне – это самостоятельное выполнение обучаемыми действий по обнаружению следов на месте происшествия, их описание и фиксация. При обучении решению типичных криминалистических задач, таких как обнаружение следов при осмотре места преступления, первоначальной задачей преподавателя выступает организация у обучаемого перцептивного

действия – то есть профессионального чувственного восприятия материальной обстановки и следовой картины преступления. Деятельность обучаемого на данном этапе носит преимущественно характер чувственного познания, а ее формирование требует выполнения соответствующих действий в реальной материальной обстановке. Обучаемому необходимо осмотреть и описать место преступления, обнаружить, выявить и зафиксировать следы, оставленные преступником, передвигаясь в пространстве криминалистического полигона и действуя с объемными объектами.

При отсутствии возможности использовать криминалистический полигон и организовать перцептивные действия и действия материального характера студента с объемными объектами, перед нами возникла ситуация, требующая создать такое средство обучения, которое могло бы заменить объемные объекты на криминалистическом полигоне и саму обстановку криминалистического полигона. Разрабатываемое педагогическое средство, способное действительно заменить криминалистический полигон и обеспечить формирование у обучаемого профессионального чувственного восприятия, должно, как мы полагаем, удовлетворять как минимум трем условиям:

а) формировать перцептивное действие обучаемого, позволяющее обнаружить следы преступления среди материальных объектов реальной обстановки;

б) формировать физическое действие обучаемого со следами преступления (например, перемещение, поворот – необходимые для их осмотра);

в) использовать для выполнения обоих видов действия реальную обстановку, имитирующую место преступления, при этом пространство должно быть доступным для обучающегося.

Разрабатываемое педагогическое средство должно обеспечить «перевод» (или цифровую трансформацию) криминалистического действия в цифровой формат с максимальным приближением к действиям в материальном мире, которые накладывают объективные ограничения на их выполнение (рис. 1).



Рис. 1. Организация учебного криминалистического полигона в помещении и на улице

Нам думается, что наиболее существенные дидактические возможности AR-технологии как средства обучения криминалистике следующие:

- возможность реконструировать следовую картину преступления при наличии программы для смартфона (планшета) и создать криминалистический полигон в помещении обучаемого (создание криминалистического полигона у себя «на дому»), что крайне важно для студентов;

- реализация принципа предметно-объемной наглядности в криминалистике, в частности демонстрация предметов-носителей следов или объемных следов, а также локализации следов в трехмерном пространстве обстановки места происшествия; развитие пространственного криминалистического мышления;

- соответствие AR-меток и реально используемых на практике «цифровых указателей» для обозначения расположения объектов, имеющих криминалистическое значение, при осмотре и фотографировании места происшествия;

- возможность взаимодействия с объектами дополненной реальности в режиме реального времени.

Нами разработаны обучающие сценарии (кейсы), которые содержат различные схемы места преступления, где имеются заранее определенные коллекции компьютерных объектов и AR-меток. Задача обучаемого: расположить реальные криминалистические метки - «цифровые указатели» так, как указано в учебной задаче, на территории места своего обучения, где он в данный момент находится (например, дома в квартире). Далее выполнять криминалистические действия: осмотреть и описать место преступления, выявить и зафиксировать следы согласно заданному кейсу, совмещая две реальности.

Пример обучающего кейса

Студенту необходимо создать криминалистические метки: цифры от 1 до 15 на белой бумаге (или нарисовать от руки) (рис. 2).



Рис. 2. Криминалистическая метка

Далее необходимо расположить метки в своей комнате по схеме (пример см. на рисунке 3). Таким образом, объектами реальной сцены могут быть диван или другой предмет мебели подобного назначения (1), шкаф или тумбочка рядом с диваном (2), стена за спинкой дивана (3), любая кружка на полу (4).

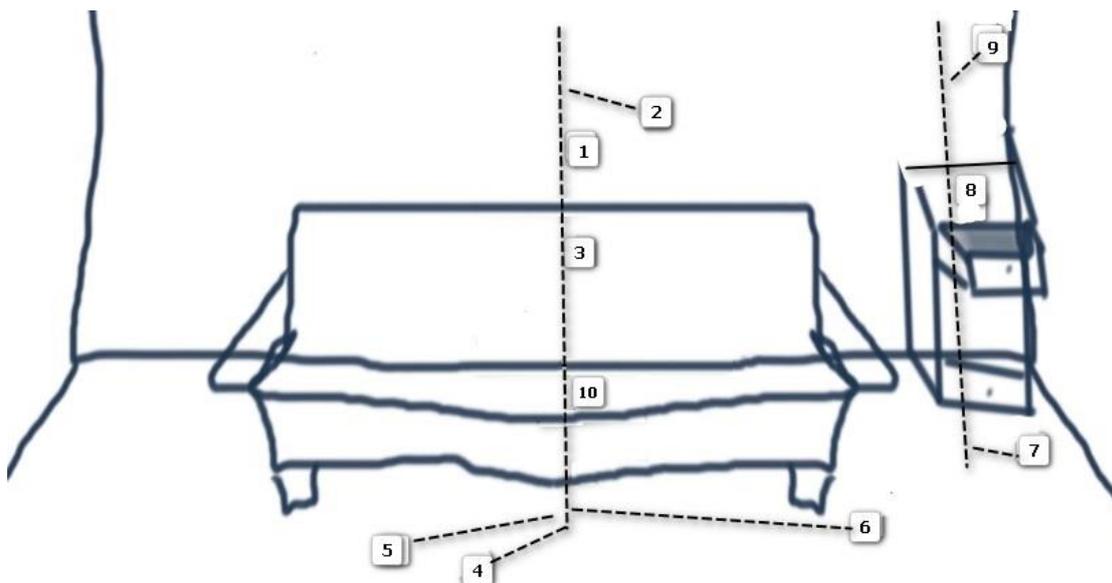


Рис. 3. Схема подготовки сцены с криминалистическими метками - «цифровыми указателями»

При применении программы дополненной реальности (пилотный проект программы реализован и проходит доработку) и наведении камеры смартфона на криминалистические метки студент увидит компьютерные объекты дополненной реальности (рис. 4): Тег 1 и Тег 2 – пулевые отверстия, Тег 3 – пулевое отверстие на теле потерпевшего, Тег 4 – след пальца, Тег 5 – пуговица от пиджака, Тег 6 – пистолет, Тег 7 – золотая монета, Тег 8 – множественные следы пальцев, Тег 9 – выведенная из строя камера слежения, Тег 10 – потерпевший.

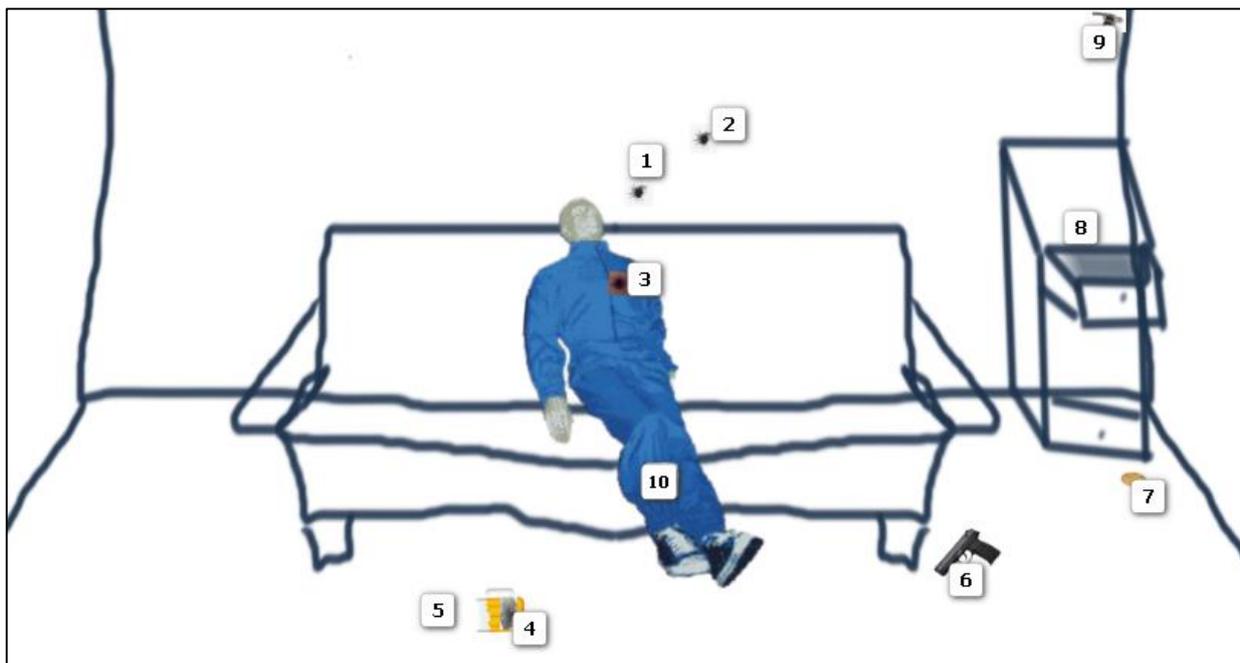


Рис. 4. Вид сцены кейса с криминалистическими метками - «цифровыми указателями» и объектами дополненной реальности

При наличии достаточно большой коллекции (библиотеки) компьютерных объектов можно создавать различные учебные кейсы, направленные на обучение студентов конкретным следственным мероприятиям.

Принцип адекватности применяемой технологии содержанию курса «Криминалистика» обеспечивается выполнением в пространстве собственной квартиры таких действий обучаемого, которые аналогичны действиям, выполняемым на криминалистическом полигоне.

Объединение функции AR-меток и «цифровых указателей», применяемых следователями при осмотре места преступления, позволяет использовать помещение, в котором дистанционно занимается обучаемый, для создания криминалистического полигона по принципу «криминалистический полигон у себя на дому».

Технология обеспечивает взаимодействие обучаемого с объектами дополненной реальности в режиме реального времени и возможность фотографирования созданного обучаемым места происшествия со следами преступления.

Конечным этапом проведения рассмотренного выше практического занятия становится составление обучаемым протокола следственного осмотра и приложения к нему – фототаблиц, сделанных как скриншоты экрана смартфона (или планшета).

Технология дополненной реальности (AR-технология) может использоваться при дистанционном образовании для формирования у обучаемого навыков работы со следами:

- обнаружение следов, выявление их характеристик и локализация;

- фиксация с последующим созданием фототаблиц (с соблюдением требований судебной (криминалистической) фотографии);
- отработка технологии осмотра места происшествия и создание протокола осмотра;
- выдвижение версий на основании обнаруженных следов.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведен опрос среди студентов направления подготовки «Юриспруденция» (две группы студентов: бакалавры 4 курса и специалисты-эксперты 5 курса). Был задан ряд вопросов для выяснения отношения к внедрению информационных технологий в учебную и профессиональную деятельность. Выяснено, что 100% респондентов имеют в своем арсенале компьютерных устройств мобильные гаджеты (смартфоны или планшеты), а также 100% респондентов применяет стандартные офисные программы. Вопрос о профессиональном программном обеспечении для решения профессиональных задач был оставлен без ответа 40% респондентов. Студенты, давшие ответы на данный вопрос, в большинстве своем ограничились указанием интернет-ресурсов как базы документов и нормативных актов или онлайн-библиотек (таких, например, как «Гарант», «Консультант», «СудАкт», ЭБС «Юрайт»). Только 25% студентов указали профессиональное программное обеспечение (например, Система идентификации огнестрельного оружия АБИС «Арсенал», «ФОРВЕР», «Фоторобот» и др.).

Опрос показывает, что студентам хотелось бы применять в учебной и профессиональной деятельности современные информационные технологии (например, такие как искусственный интеллект, виртуальная и дополненная реальность). Однако доверие в профессиональной деятельности к информационным технологиям и программному обеспечению выразили лишь 50% респондентов (причем полное доверие или недоверие высказали по 2% респондентов соответственно). Более того, 37% респондентов затруднились ответить, какие технологии или программное обеспечение могли бы им помочь в выполнении профессиональных задач.

В ответах на вопрос, где было необходимо указать объекты реального мира (рис. 5, разработка студента группы 381808-2), неожиданно наблюдались разногласия по объекту № 3 – реальный объект - купюра номиналом в 1 доллар, наряду с другими реальными объектами №№ 1 и 5. Так, 55% респондентов сделали ту или иную ошибку отнесения представленных объектов к объектам реального мира и виртуального: из них 45% не отметили купюру как объект реального мира. Думается, что такой результат связан не только с качеством изображения в целом, но и с последствиями совмещения двух реальностей, как понимание того, что «реальность» цифровых объектов на такого типа сцене зависит от искусства

разработчика и правильного наложения света и тени.



Рис. 5. Компьютерные (2, 4) и реальные (1, 3, 5) объекты в сцене с применением технологии дополненной реальности

Как правило, криминалистические действия со следами на учебном криминалистическом полигоне в стенах учебного заведения или полевых условиях не вызывает проблем. Ответы на вопрос об этичности переноса реконструкции преступления в личное пространство в условиях дистанционного формата обучения показали, что лишь 58% респондентов назвали этот процесс этичным. Причем процент студентов, выбравших экспертное направление обучения и у которых не вызывает сомнения этичность домашнего криминалистического полигона, выше, чем у студентов–юристов: – 62% против 47%.

Выводы

Дидактической задачей, требующей теоретического исследования, выступает изучение реализуемых в криминалистической AR-технологии закономерностей «перевода» (или цифровой трансформации) криминалистического действия в цифровой формат с максимальным приближением к действиям в материальном мире, когда реальность накладывает объективные ограничения на их выполнение.

Дополнительным преимуществом использования криминалистической AR-технологии является повышение вовлеченности студентов в процесс усвоения новых знаний. За счет взаимодействия обучаемого с визуализированным изучаемым предметом происходит повышение интереса к занятию, облегчается процесс запоминания и улучшается усвоение материала. Одновременно осуществляется использование привычных для современного

молодого человека и освоенных им в развлекательной сфере механизмов восприятия, что повышает степень вовлечения студентов в процесс усвоения новых знаний.

Отмеченная интерактивность учебного занятия, обеспеченная технологией дополненной реальности, позволяет приблизить организацию дистанционной работы студента к традиционной образовательной деятельности на криминалистическом полигоне.

Существенное значение имеет вопрос защиты интеллектуальных прав педагогов-разработчиков. Доступность учебных кейсов (сцен) на основе AR-технологии возможна только через специальное приложение (программное обеспечение), а сами учебные кейсы могут быть размещены как ресурс дистанционного курса на собственной платформе учебного заведения. Таким образом, создается возможность сохранения авторских прав, поскольку программное обеспечение закрыто от посторонних пользователей.

Список литературы

1. Кирьянов А.Е., Йылмаз Р.М., Маслов Д.В., Масюк Н.Н., Воробьев Б.А. Технологии дополненной реальности в сфере образования // *Инновации*. 2020. № 5 (259). С. 81-88.
2. Толстолуцкий В.Ю., Борисов Н.А., Кузенкова Г.В. Технология дополненной реальности, обеспечивающая создание психологокриминалистического портрета преступника и его розыск // *Пермский юридический альманах*. 2019. № 2. С. 724-732.
3. Цветков В.Я. Дополненная реальность // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2017. № 6-2. С. 211-212.
4. Славин О.А., Гринь Е.С. Обзор устройств виртуальной и дополненной реальности // *Труды Института системного анализа РАН*. 2019. Т. 69. № 3. С. 45-54.
5. Streefkerk J.W., Houben M., van Amerongen P., ter Haar F., Dijk J. The ART of CSI: An Augmented Reality Tool (ART) to Annotate Crime Scenes in Forensic Investigation. *VAMR 2013: Virtual, Augmented and Mixed Reality. Systems and Applications*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. P. 330-339.
6. Datcu D., Lukosch S., Lukosch H., Cidota M. Using augmented reality for supporting information exchange in teams from the security domain. *Secur Inform*. 2015. Vol. 4 (10). P. 1-17.
7. Fowle K., Schofield D. Visualising forensic data: investigation to court. *Proceeding of the Australian digital forensics conference*. 2011. P. 56-65.
8. Poelman R., Akman O., Lukosch S., Jonker P. As if being there: Mediated reality for crime scene investigation. *CSCW '12: Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work*. 2012. P. 1267-1276.

9. Lukosch S.G., Poelman R., Akman O., Jonker P. A novel gesturebased interface for crime scene investigation in mediated reality. Proceedings of the CSCW workshop on Exploring collaboration in challenging environments. 2012. P. 1-4.
10. Виртуальный осмотр места происшествия. [Электронный ресурс]. URL: https://fsa3d.com/products/sk_umk/(дата обращения: 02.04.2021).
11. Толстолуцкий В.Ю. Дополненная реальность в криминалистике // Ученые записки ИСГЗ. 2016. № 1 (14). С. 557-560.
12. Толстолуцкий В.Ю., Кузенкова Г.В. Обучение выдвижению версий на криминалистическом полигоне с помощью компьютерной программы «ФОРВЕР» // International Journal of Open Information Technologies. 2014. Т. 2. № 1. С. 23-31.